

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Caracterización de la relación sueño y estrés con el funcionamiento vocal en docentes universitarios

Andrés Carrillo González

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Enfermería, Departamento de Salud de Colectivos
Bogotá, Colombia
2020

Caracterización de la relación sueño y estrés con el funcionamiento vocal en docentes universitarios

Andrés Carrillo González

Tesis presentada como requisito parcial para optar por el título de:
Magister en Salud y Seguridad en el Trabajo

Director:

Ph.D. Maryluz Camargo Mendoza

Co-director:

Ph.D. Lady Catherine Cantor Cutiva

Línea de investigación:

Promoción de la salud en los lugares de trabajo y prevención de efectos adversos

Grupos de investigación:

Salud y trabajo

Voz, habla y deglución

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Enfermería, Departamento de Salud de Colectivos

Bogotá, Colombia

2020

Firma: _____
Ph. D. Maryluz Camargo Mendoza
Director

Firma: _____
Ph. D. Lady Catherine Cantor Cutiva
Co-director

A mi más grande motivación, Sergio...

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi mamá quien me ha acompañado durante todos estos años. Tengo la absoluta certeza que, sin su ejemplo, amor y apoyo incondicional, nada de esto habría sido posible. Asimismo, debo manifestar mi inmenso agradecimiento a mis tutoras. A la profesora Maryluz Camargo, por su dedicación y sus valiosas apreciaciones en las diferentes etapas de esta investigación, y a la profesora Lady Cantor, con quien construimos este proyecto desde cero, y para quien no tengo más que palabras de gratitud; gracias porque no sólo fue a través de su invaluable guía y experticia que este trabajo inició y culminó satisfactoriamente, sino que, además, sus cualidades como persona hicieron de esta labor un proceso lleno de aprendizajes y nuevas experiencias. De todo corazón espero seguir sus pasos y algún día dejar esa misma huella en otros. Agradezco igualmente a los estudiantes de fonoaudiología tanto de la Universidad Nacional de Colombia, como de la Universidad Manuela Beltrán por su gran apoyo en la recolección y análisis de datos acústicos, así como a los docentes que desinteresadamente se tomaron el tiempo y compromiso de participar en este estudio. También le agradezco a Ángela Atará por sus constantes aportes y camaradería. Finalmente, agradezco a Alejandra Segura por ser mi compañera de aventuras y recorrer este camino a mi lado.

Resumen

En las sociedades modernas aproximadamente un tercio de la fuerza laboral utiliza la voz como herramienta principal de trabajo, siendo la población docente el subgrupo más grande dentro de este conjunto. Los profesores han sido reconocidos ampliamente por tener una mayor probabilidad de desarrollar desórdenes de voz en comparación con la población en general, y con otros grupos poblacionales. Una duración de sueño insuficiente o excesivo ha sido asociada con un rendimiento inadecuado de la voz, e inclusive con el inicio y desarrollo de desórdenes de esta. De forma similar, el estrés ha sido señalado como uno de los factores más relevantes asociado con los desórdenes de voz en la población docente. A la fecha, ningún estudio ha evaluado la posible relación entre el sueño y el funcionamiento vocal en docentes universitarios. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como propósito principal caracterizar dicha asociación, evaluando además el posible efecto intermediario del estrés, los factores sociodemográficos y las condiciones de trabajo individuales, intralaborales y extralaborales de docentes adscritos a la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Para esto, 24 docentes fueron seguidos durante 15 días continuos en los que se obtuvieron medidas diarias de auto reporte y objetivas de la calidad de sueño, el tiempo de sueño, el nivel de estrés y el funcionamiento vocal. Se usaron modelos lineales generalizados para determinar las posibles asociaciones. Entre los resultados más relevantes se encontró que el auto reporte de niveles intermedios y elevados de la calidad de sueño estuvieron asociados con incrementos estadísticamente significativos en: la desviación estándar de la presión sonora en el habla conectada, con efecto del número de estudiantes y el estado civil; y, la desviación estándar de la frecuencia fundamental, la media de la presión sonora y la presión sonora mínima en la vocal /i/. Adicionalmente, la calidad de sueño estuvo asociada con reducciones estadísticamente significativas de la presión sonora máxima en la vocal /i/, con mediación de diferentes niveles de estrés. En consecuencia, los programas de promoción de la salud vocal en el lugar de trabajo podrían incluir información sobre estos aspectos en sus planes de intervención.

Palabras clave: Calidad de sueño, tiempo de sueño, estrés, funcionamiento vocal, docentes universitarios.

Abstract

In modern societies, around one third of the workforce uses their voice as the main work tool, with the teaching population being the largest subgroup within these workers. Teachers have been widely recognized for having a greater probability of developing voice disorders compared to the general population and other population groups. Insufficient or excessive sleep duration have been associated with inadequate voice performance, and even with the onset and development of voice disorders. Similarly, stress has been identified as one of the most relevant factors associated with voice disorders among teachers. To this date, no study has evaluated the possible relation between sleep and voice functioning among college professors. Therefore, the main purpose of this research was to characterize such association, also assessing the potential intermediary effect of stress, sociodemographic factors, and the individual working conditions inside and outside the workplaces of professors who worked at Universidad Nacional de Colombia (National University of Colombia). With this in mind, 24 professors were followed-up during 15 continuous days in which daily self-reports and objective measures of sleep quality, sleep time, stress levels and voice functioning were obtained. Generalized linear models were used to determine possible associations. One of the main results was that self-report of intermediate and elevated levels of sleep quality were associated with statistically significant increases in: the standard deviation of sound pressure level in connected speech, with effect of the number of students and the marital status; and, the standard deviation of the fundamental frequency, the mean of the sound pressure level and the minimum sound pressure level in the vowel /i/. In addition, sleep quality was associated with statistically significant reductions in the maximum vowel sound pressure level /i/, mediated by different degrees of stress. Thus, workplace voice health promotion programs may include information on these aspects in their intervention plans.

Keywords: Sleep quality, sleep time, stress, voice functioning, college professors.

Contenido

Agradecimientos	V
Resumen	VI
Abstract	VII
Lista de tablas	5
1. Introducción.....	7
2. Justificación del Problema.....	11
3. Objetivos	14
3.1. General	14
3.2. Específicos	14
4. Marco conceptual	15
4.1. Voz	15
4.1.1. Desórdenes de la voz	16
4.1.1.1. Trastornos orgánicos de la voz.....	17
4.1.1.2. Trastornos funcionales de la voz.....	17
4.1.2. Instrumentos de evaluación del funcionamiento vocal	17
4.1.2.1. Valoración perceptual	18
4.1.2.2. Exploración aerodinámica y valoración de la eficiencia vocal	18
4.1.2.3. Valoración subjetiva por parte de la persona	19
4.1.2.4. Valoración acústica	19
4.1.2.4.1. Parámetros acústicos de la voz	20
4.2. Usuarios ocupacionales de la voz.....	21
4.3. Estrés	22
4.3.1. Regulación fisiológica del estrés.....	24
4.3.2. Instrumentos de medición y evaluación del estrés	25
4.4. Sueño.....	26
4.4.1. Etapas del sueño.....	27
4.4.2. Regulación del sueño	28
4.4.3. Instrumentos de medición y evaluación del sueño.....	29
4.4.3.1. Instrumentos objetivos de evaluación	29
4.4.3.2. Instrumentos subjetivos de evaluación.....	30

4.5. Análisis de las condiciones de trabajo docente desde el marco epistémico de la Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo.....	31
5. Marco referencial	33
5.1. Relación sueño-trabajo.....	33
5.2. Relación estrés-trabajo	34
5.3. Relación estrés-sueño.....	35
5.4. Relación voz-trabajo	36
5.4.1. Panorama epidemiológico internacional y nacional de los docentes	37
5.5. Relación voz-sueño	38
5.6. Relación voz-estrés	40
6. Diseño metodológico.....	41
6.1. Diseño y tipo de estudio	41
6.2. Sujetos de estudio.....	41
6.2.1. Criterios de inclusión:	41
6.2.2. Criterios de exclusión:	41
6.2.3. Selección de participantes:.....	42
6.3. Instrumentos	43
6.3.1. Cuestionario inicial	43
6.3.2. Formulario de seguimiento de la calidad y tiempo de sueño.	44
6.3.3. Formulario de seguimiento del nivel de estrés y funcionamiento vocal.....	44
6.3.4. Praat (versión 6.1.04).....	45
6.3.5. Micrófono unidireccional.....	46
6.3.6. Plataforma Zoom	46
6.4. Adaptación y validación de contenido por jueces expertos.....	46
6.5. Selección y definición operacional de las variables de estudio.....	47
6.5.1. Sueño	47
6.5.2. Estrés	47
6.5.3. Funcionamiento vocal.....	47
6.6. Procedimientos	49
6.6.1. Capacitación en toma de datos acústicos y pilotaje del protocolo de recolección de datos	49
6.6.2. Reclutamiento de participantes	50
6.6.3. Sesiones de recolección de datos	50
6.6.3.1. Día uno.....	50
6.6.3.2. Día dos al día catorce	52

6.6.3.3. Día quince	52
6.7. Plan de análisis	53
7. Aspectos éticos	54
7.1. Nivel de riesgo de la investigación.....	54
7.2. Inicio de la investigación.....	54
7.3. Consentimiento informado	54
7.4. Privacidad y confidencialidad de la información	54
7.5. Control de sesgos en la investigación.....	55
7.5.1. Sesgo de información.....	55
7.5.2. Sesgo de selección	55
7.5.3. Sesgo de confusión	55
8. Resultados	56
8.1. Caracterización sociodemográfica de los docentes evaluados	56
8.2. Condiciones de trabajo asociadas con la salud vocal	57
8.3. Índice de Fatiga Vocal.....	59
8.4. Medidas iniciales de auto reporte.....	60
8.5. Parámetros acústicos de la voz.....	60
8.6. Relación entre los parámetros acústicos del habla conectada con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.....	61
8.7. Relación entre la frecuencia fundamental de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.....	64
8.8. Relación entre la presión sonora de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.....	68
8.9. Factores que median la asociación entre estrés y sueño.....	71
9. Discusión	73
9.1. Caracterización sociodemográfica y condiciones de trabajo de los docentes.	73
9.2. Índice de Fatiga Vocal y medidas iniciales de la calidad de sueño, tiempo de sueño, estrés y funcionamiento vocal.....	75
9.3. Caracterización de la relación entre la calidad del sueño y el funcionamiento vocal, y el rol del estrés y las condiciones de trabajo en dicha interacción.....	77
9.4. Factores sociodemográficos y condiciones de trabajo que median la interacción entre el estrés y el funcionamiento vocal.....	79
9.5. Factores que median la asociación entre el estrés y el sueño.	79
10. Limitaciones.....	81
11. Recomendaciones	82
12. Conclusiones	83

13. Actividades de socialización de resultados.....	85
Anexos	86
Bibliografía	104

Lista de Tablas

Tabla 1. Categorización de las variables de auto reporte.	48
Tabla 2. Categorización de los parámetros acústicos evaluados por tarea.	49
Tabla 3. Distribución por género y edad.	56
Tabla 4. Distribución por rangos de edad.	57
Tabla 5. Distribución por estado civil.	57
Tabla 6. Condiciones laborales asociadas con la salud vocal.	58
Tabla 7. Condiciones individuales y extralaborales asociadas con la salud vocal.	59
Tabla 8. Medida inicial Índice de Fatiga Vocal.	60
Tabla 9. Medidas iniciales de auto reporte.	60
Tabla 10. Comparación de la medida inicial y la medida final de los parámetros acústicos de la voz.	61
Tabla 11. Asociaciones entre la media de la frecuencia fundamental del habla conectada con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés. ..	62
Tabla 12. Asociaciones entre la desviación estándar de la frecuencia fundamental del habla conectada con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.	63
Tabla 13. Asociaciones entre la desviación estándar de la presión sonora del habla conectada con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés. ..	64
Tabla 14. Asociaciones entre la media de la frecuencia fundamental de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.	65
Tabla 15. Asociaciones entre la frecuencia fundamental máxima de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.	66
Tabla 16. Asociaciones entre la desviación estándar de la frecuencia fundamental de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés. ..	66
Tabla 17. Asociaciones entre la media de la presión sonora de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.	68
Tabla 18. Asociaciones entre la presión sonora mínima de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.	69
Tabla 19. Asociaciones entre la presión sonora máxima de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.	70
Tabla 20. Asociaciones entre la desviación estándar de la presión sonora de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.	71

Tabla 21. Análisis univariado y multivariado de los factores que median la relación entre estrés y sueño. 72

CAPÍTULO 1

1. Introducción

El rol de la voz como onda portadora del habla ha sido fundamental en la evolución sociocultural de la humanidad (Vilkman, 2000). De acuerdo con Cuervo (1998), el habla tiene que ver con la producción física del sonido que escuchamos cuando alguien se expresa oralmente y, que cuando se desordena, se oye defectuosa, desagradable, abrupta, llama negativamente la atención del oyente y puede llegar a ser ininteligible. La American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (1993) define los trastornos de voz como la producción anormal y/o ausencias de la calidad vocal, tono, volumen, resonancia y/o duración; lo cual es inapropiado para la edad y/o sexo de un individuo. Si se consideran los efectos que estas alteraciones pueden tener sobre la función comunicativa efectiva, resulta claro entonces cómo los desórdenes de voz pueden afectar no solo a quien los padece, sino también al público en general (piénsese, por ejemplo, en los accidentes de aviación que han ocurrido debido a la dificultad para percibir los mensajes orales (Bureau of Air Safety Investigation, 1997) (Titze, Lemke & Montequin, 1997).

En las sociedades modernas aproximadamente un tercio de la fuerza laboral utiliza la voz como herramienta principal de trabajo (Vilkman, 2000), con la población docente como el subgrupo más grande dentro de este conjunto. Tan solo en Estados Unidos, en el año 2004, había aproximadamente 3.3 millones de profesores vinculados a escuelas de primaria y secundaria (públicas y privadas), haciendo de esta población el grupo más grande de profesionales que empleaban la voz como instrumento principal de trabajo (Roy, Merrill, Thibetault, Gray & Smith, 2004). Lo anterior ha generado que la población docente haya sido frecuentemente identificada con una probabilidad aumentada para desarrollar desórdenes de voz en comparación con la población en general (Angelillo, Di Maio, Costa, Angelillo & Barillari, 2009; Roy et al., 2004; Titze et al., 1997; Vilkman, 2000), y con otros grupos ocupacionales (Cantor Cutiva, Vogel & Burdorf, 2013).

Por otro lado, el estrés, entendido como la capacidad de movilizar reservas de fuerza y energía para reaccionar adecuadamente ante situaciones peligrosamente percibidas (Chrousos, 2009), ha sido señalado como el principal (Kooijman et al., 2006; Vertanen-Greis, Loyttyneimi & Uitti, 2018) o uno de los principales (Alva, Machado, Bhojwani & Sreedharan, 2017; Valente, Botelho & Silva, 2015) factores asociados con los desórdenes de voz en los docentes. De acuerdo con Kooijman et al. (2006),

en la población docente, el estrés se constituye como un factor de riesgo aún mayor para desarrollar desórdenes de voz, si se compara con aspectos relacionados con la duración y la intensidad del uso de esta (p. ej., número de años de enseñanza, trabajo de tiempo completo, número de estudiantes).

No obstante, el estrés no es el único factor de riesgo de orden psicosocial asociado con la aparición y desarrollo de desórdenes de voz en docentes. Estudios previos han reportado cómo la deficiencia de sueño puede llevar a cambios en el patrón de respiración que pueden contribuir al desarrollo de trastornos vocales, y pueden además comprometer la competencia comunicativa del individuo (Bagnall, Dorrian & Fletcher, 2011; McGlinchey et al., 2011). Estos hallazgos resultan especialmente coherentes cuando se sabe que, por un lado, el sueño es quizás el periodo de recuperación más importante, dado que cubre una gran parte del ciclo vital humano y es el episodio natural más crítico para la restauración psicológica y somática (Brosschot, Van Dijk & Thayer, 2007); y, por el otro, la ausencia de una recuperación completa ante el estrés derivado del trabajo puede afectar negativamente la salud de los trabajadores (Kivimäki et al., 2006).

De igual manera, existe evidencia de que la presencia de estrés puede afectar negativamente el sueño reduciendo la calidad de este durante la noche y, debido a la falta de descanso, puede aumentar la somnolencia durante el día (Akerstedt, Hallvig & Kecklund, 2017). Así, no es extraño que el estrés traducido en un ambiente de trabajo psicosocialmente pobre, duplique el riesgo de desarrollar problemas de sueño (Linton, 2004).

Carrillo-González, Camargo-Mendoza & Cantor-Cutiva (2019) reportan que la calidad del sueño y el estrés están significativamente asociados con los desórdenes de voz (OR = 1.62 [1.22, 2.15] y OR = 2.28 [1.71, 3.06] respectivamente). Específicamente, los docentes quienes reportaron haber padecido estrés en el trabajo evidenciaron más del doble de probabilidad de reportar desórdenes de voz; mientras que aquellos docentes que señalaron haber dormido menos de 6 horas por día mostraron casi el doble de probabilidad de reportar afectaciones en su funcionamiento vocal.

No obstante, a pesar de la evidencia presentada hasta el momento en torno a las asociaciones bidireccionales entre el sueño, estrés y funcionamiento vocal, a la fecha, no se ha realizado un estudio que haya establecido la existencia o la no existencia de cambios en el funcionamiento vocal como producto de la variación de la calidad y tiempo de sueño, y el nivel de estrés en docentes universitarios. De manera tal que la presente investigación pretende establecer la relación que existe entre el sueño y el funcionamiento vocal, intermediada por el estrés, en una muestra de docentes

universitarios en la ciudad de Bogotá, Colombia. El estudio se estructuró desde un diseño metodológico de tipo longitudinal en el que, a lo largo de 15 días continuos, se obtuvieron y analizaron datos de auto reporte y medidas objetivas de la calidad y tiempo de sueño, el estrés y el funcionamiento vocal. Se aplicó una metodología multinivel que permitió evaluar modelos en el que fue posible evidenciar si el nivel de estrés al final de la jornada laboral, y la calidad y tiempo de sueño (medidos a la mañana siguiente) influían en el funcionamiento vocal.

Resulta fundamental señalar que las condiciones de trabajo individuales, intralaborales y extralaborales incluidas en el presente estudio correspondieron exclusivamente con la variable dependiente de interés (funcionamiento vocal), y no con las variables de exposición (calidad/tiempo de sueño y estrés). Consecuentemente, el estrés se abordó exclusivamente desde el reporte subjetivo de los participantes, dado que el interés -en esta variable- radicó en identificar los niveles de estrés de los docentes durante el periodo de seguimiento y, así, determinar cómo estos (en sí mismos) modularon la interacción entre el sueño y el funcionamiento vocal. Por lo tanto, cabe resaltar que no se indagó por aquellos factores precursores del estrés reportado por los participantes, pues esto habría excedido el alcance de la presente investigación. Adicional a las implicaciones teóricas, los hallazgos de este estudio podrían contribuir al mejoramiento en el diseño de programas de promoción de salud vocal enfocadas a reducir la ocurrencia de desórdenes de voz entre usuarios ocupacionales de la voz.

El trabajo desarrollado en la presente tesis se describe en 4 capítulos. El capítulo 1 incluye la introducción, la justificación del problema, los objetivos, el marco conceptual y el marco referencial. En la introducción se expone brevemente el estado actual del tema de investigación, y se plantea de qué forma esta tesis pretende contribuir al cuerpo de conocimiento. En la justificación del problema se señala la relevancia de la presente investigación tanto desde una aproximación teórica, como práctica. En los objetivos se establece puntualmente cuáles son las metas y el alcance del estudio. Los marcos conceptual y referencial abordan las principales teorías y estudios previos sobre la temática, respectivamente. En el capítulo 2 se presenta el método y los aspectos éticos. En el primero se describe cuidadosamente el diseño, tipo, y sujetos de estudio, los instrumentos empleados, las variables abordadas, el procedimiento realizado y el plan de análisis de datos. En los aspectos éticos se presentan consideraciones de tipo legal, aspectos relacionados con la privacidad y confidencialidad de la información, y control de sesgos que se tuvieron en cuenta. El capítulo 3 comprende la sección de resultados, en la que se describen los principales hallazgos encontrados. El capítulo 4 abarca la discusión, las limitaciones, recomendaciones y conclusiones de la investigación, además de las actividades de socialización de resultados. En la discusión se contempla la información obtenida a la

luz de la evidencia disponible, y se analizan las implicaciones teórico-prácticas de la investigación. En las conclusiones se señalan explícitamente los resultados que dan respuesta a los objetivos de la tesis. Finalmente, se presentan algunas limitaciones y recomendaciones a tener en cuenta para futuras investigaciones.

2. Justificación del Problema

La voz puede ser considerada una herramienta de trabajo esencial para el ejercicio de la labor docente (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), 2000). De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los docentes son la primera categoría profesional bajo riesgo de contraer enfermedades laborales relacionadas con la voz. Esto no resulta inesperado si se considera que la dinámica propia de la labor supone el tener que hablar en voz alta por periodos de tiempo prolongados, en salones ruidosos y sin un lapso de recuperación adecuado (Roy et al., 2004). Adicionalmente, se despliegan otros factores como el estilo de vida, antecedentes de infecciones de las vías respiratorias altas, problemas relacionados con el sueño, estrés y ansiedad, entre otros (de Medeiros, Assuncao & Barreto, 2012) que aumentan la carga vocal y, por ende, el riesgo de contraer y desarrollar un desorden de voz (Angelillo et al., 2009).

Un estudio que involucró a más de 500 profesores distribuidos desde preescolar hasta bachillerato, reportó que en promedio el 85% de estos habían presentado disfonía al menos una vez en su vida, y al menos el 23% se había visto forzado a ausentarse del trabajo debido a un problema relacionado con la voz (Angelillo et al., 2009). Esto es congruente con estudios previos (Roy et al., 2004; Van Houtte, Claeys, Wuyts & Van Lierde, 2011) que han reportado mayor número de ausencias laborales como consecuencia de los problemas de voz en docentes comparados con otros grupos ocupacionales, haciendo de esto un asunto de gran relevancia en el ámbito de la salud pública (de Medeiros et al., 2012).

Adicionalmente, el impacto negativo también se da en la esfera económica, tanto para el usuario ocupacional de la voz, como para el empleador al ver sus ganancias reducidas (Titze et al., 1997). En los Estados Unidos, se estimó que el ausentismo relacionado con los desórdenes de voz debido a la contaminación acústica de las clases costaba 2.5 mil millones de dólares anualmente, y 2 días de licencia por enfermedad por maestro por año, adicional al costo estimado del docente sustituto en 220 dólares por día (INSERM, 2000); costos, ciertamente relevantes. Un estudio en el que participaron 1.446 profesores de primaria y bachillerato de la ciudad de Bogotá, Colombia, encontró que la mayoría de docentes (69%) reportaron una pérdida de productividad auto percibida en el último mes debido a sus problemas de voz, alrededor del 25% reportaron haber consultado servicios de salud, y 7% reportaron ausentismos en el último mes como consecuencia de sus problemas de voz (Cantor Cutiva & Burdorf, 2014). Por supuesto que, para algunos docentes, esto resultó en afectaciones de tipo económico que derivó en la percepción de una calidad de vida reducida. Así mismo, durante el

año 2012, de 411 docentes que consultaron una Institución Prestadora de Salud (IPS) en la ciudad de Bogotá, Colombia, el 23% reportó disfonía (siendo este el diagnóstico con mayor prevalencia entre los consultantes) y, el 18% reportó algún trastorno mental y del comportamiento (Peña & Urrego, 2012). De igual forma, la disfonía fue el segundo diagnóstico que más días en promedio de incapacidad generó (37%) entre los docentes consultantes.

Estudios previos han reportado la relación entre el funcionamiento vocal y aspectos de orden psicológico/psicosocial, escenario que representa una alta demanda asociada con bajo control de trabajo, y supone un mayor riesgo de reacciones adversas a la salud física y mental de los trabajadores. Lo anterior aumenta la probabilidad de reportar un desorden de voz en docentes que sienten estrés de forma regular en el sitio de trabajo (OR 2.5, IC 95% 1.66–3.76) (Trinite, 2017). Esto resulta especialmente preocupante cuando se sabe que el estrés provoca cambios en la voz basados en las consecuencias fisiológicas generadas del *arousal* psicofisiológico. Así, por ejemplo, es un problema común que en situaciones estresantes las vibraciones de las cuerdas vocales resulten obstaculizadas por la sequedad de la mucosa (Vilkman, 2004). Además, se ha encontrado que el estrés está conectado con un aumento en la frecuencia fundamental (*fo*), el nivel de intensidad y las características espectrales (características vibratorias) de la voz (Vilkman & Manninen, 1986).

Por otro lado, si bien es cierto que la evidencia acerca de la influencia del sueño sobre el funcionamiento vocal es mucho más reducida, estudios como el de Rocha & Behlau (2018) han señalado cambios asociados con la voz debido a cirugías para el tratamiento de ronquidos y apnea. Así mismo, se han encontrado diferencias entre la autoevaluación del sueño, voz y la influencia que el sueño tiene sobre la voz. Las relaciones entre la autovaloración del sueño y la voz fueron estadísticamente significativas cuando los sujetos percibieron influencia del sueño sobre su voz (Akpınar, Kocak, Gurpınar & Esen, 2011).

De igual manera, la correlación inversa entre el estrés relacionado con el trabajo y el sueño reparador ha sido reportada en estudios como el de Vahle-Hinz, Bamberg, Dettmers, Friedrich & Keller (2014) y Akersted et al. (2012) quienes señalan que la sensación de estrés/preocupación auto percibida a la hora de irse a dormir como un predictor significativo de la calidad subjetiva del sueño. A tal punto que, el estrés, se ha identificado como la causa de problemas de sueño reportada con mayor frecuencia en Estados Unidos (Ancoli-Israel & Roth, 1999). No obstante, es esencial no perder de vista que el modo en que un individuo reacciona ante un estresor depende en gran medida de la forma en que percibe la situación y sus capacidades para lidiar con los desafíos implicados (Chrousos,

2009). Esto resulta particularmente importante si se considera que no es la cualidad objetiva de la situación únicamente (p. ej., la carga de trabajo) la que define la reacción de estrés, sino que las personas pueden responder ante este de forma rígida amplificando su impacto, o de manera flexible mitigando su efecto (Block et al., 2019); lo cual, aplica para la producción de voz de los individuos.

Lo anterior justifica la realización de la presente investigación, teniendo en cuenta el enorme impacto que tienen estos aspectos de orden psicológico y psicosocial sobre el funcionamiento vocal, y las importantes consecuencias de tipo mental, físico, emocional y comunicativo (INSERM, 2000), que pueden limitar el rol del docente como trabajador, eliminando su identidad profesional y poniendo en riesgo la realización de la labor (Giannini, Latorre & Ferreira, 2012). Ahora bien, si bien es cierto que los resultados obtenidos en el presente estudio podrían favorecer al reconocimiento de factores de riesgo no evidentes a los que están expuestos los docentes desde los ámbitos individuales, intralaborales y extralaborales, y que podrían llegar a ser considerados dentro del marco del Sistema General de Riesgos Laborales (incluidos los regímenes especiales donde se ubican los profesores de universidades oficiales) contribuyendo a la reevaluación de la clase de riesgo que supone la labor docente, y sus implicaciones tanto en materia de promoción y prevención de la salud vocal enfocadas a reducir la ocurrencia de desórdenes de voz entre usuarios ocupacionales de la voz, resulta de vital importancia recalcar la naturaleza exploratoria del estudio y, por ende, el alcance teórico-práctico de los resultados. Así, las conclusiones derivadas de la presente investigación deben ser tomadas con cautela y ser sujetas a confirmación en estudios posteriores

3. Objetivos

3.1. General

Caracterizar la relación que existe entre el sueño y el funcionamiento vocal, intermediada por el estrés, en una muestra de docentes universitarios de la ciudad de Bogotá, Colombia.

3.2. Específicos

3.2.1. Identificar los aspectos que median la asociación entre el estrés y el sueño en una muestra de docentes universitarios de la ciudad de Bogotá, Colombia.

3.2.2. Definir los factores asociados entre el estrés y el funcionamiento vocal en una muestra de docentes universitarios de la ciudad de Bogotá, Colombia.

3.2.3. Establecer el rol del estrés en la interacción entre el sueño y el funcionamiento vocal en una muestra de docentes universitarios de la ciudad de Bogotá, Colombia.

4. Marco conceptual

4.1. Voz

Diferentes disciplinas y autores han sugerido numerosas definiciones de la voz. Algunas de estas se han originado desde perspectivas sociales, lingüísticas e inclusive filosóficas que van mucho más allá de los confines de la laringe (Abitbol, 2006). Por ejemplo, Jackson-Menaldi (1992) define la voz como la carta de presentación de una persona y la expresión de las emociones; mientras que Abitbol (2006), la define como un reflejo de la evolución anatómica y social de la especie humana. En el presente estudio se hace una aproximación a la voz desde la fisiopatología.

Por consiguiente, la voz se refiere usualmente a sonidos que son producidos por las cuerdas vocales, debido al paso del aire proveniente de los pulmones por la glotis, el cual es modificado en las cavidades de la resonancia, y cuya esencia está atada a la anatomía de los pliegues vocales, la fisiología y el control neuromuscular (Laitman & Reidenberg, 2016; Roldan, 2016). La voz proporciona al hablante la señal vibratoria sobre la cual se da el proceso del habla, posibilitando la comunicación (Rammage, Morrison & Nichol, 2001; Stemple, Roy & Klaben 2018).

La producción de la voz a través de modificaciones de las cuerdas vocales se conoce como “fonación” (Laitman & Reidenberg, 2016). Esta producción es un acto psicomotor derivado de interacciones entre sistemas psicológicos y anatómicos (Rammage et al., 2001). Una correcta producción vocal requiere del funcionamiento ajustado de cuatro componentes (Roldan, 2016): elemento generador de energía, elemento generador de vibración, elemento generador de resonancia y filtrado, y elemento regulador de todos los anteriores.

El primero, generador de energía, consiste en la acción del aparato respiratorio cuyas estructuras permiten realizar el aporte de energía para la producción de la voz. Algunas de las estructuras respiratorias que destacan son:

- Caja torácica: constituida por su esqueleto (esternón, clavícula y costillas) y por los músculos respiratorios (inspiratorios y espiratorios) que en ella se anclan.
- Árbol traqueobronquial, como sistema de conducción del aire.

- Pulmones: como el componente responsable del movimiento de las cuerdas vocales (Laitman & Reidenberg, 2016) que, a través de la energía generada, actúa sobre las estructuras vocales situadas anatómicamente por encima de ellos.

El segundo, generador de vibración, incorpora la laringe que se constituye como la estructura guardián de los pulmones, y que en esencia es una válvula que regula y protege la vía respiratoria inferior (Laitman & Reidenberg, 2016). Debido a su conformación anatómica (una disposición compleja de cartílago, músculos, tejido conectivo y mucosa) consigue el control del flujo de la energía administrada por el aire espirado y, con las modificaciones de longitud y grosor, las variaciones de tono. Según Stemple et al. (2018), la función vocal de la laringe depende en gran medida de la integración de un sistema de tres partes: respiración, fonación y resonancia del tracto vocal.

El tercero, generador de resonancia, está representado por las cavidades situadas cranealmente a la laringe y que producen la amplificación y resonancia del sonido. Dentro de las estructuras anatómicas que lo conforman están la faringe, la cavidad oral y las fosas nasales. Por último, el cuarto contiene el sistema nervioso central y periférico que controlan la función motora fonatoria y respiratoria, la función propioceptiva y la función de integración perceptiva audio-fonatoria.

4.1.1. Desórdenes de la voz

Cuando la calidad, el tono y el volumen de una persona difieren de aquellos cuya edad, género, antecedentes culturales y ubicación geográfica son similares, se presume que existe un desorden de la voz (Stemple et al., 2018). Así mismo, un desorden vocal puede ser definido cuando un individuo expresa preocupación por tener una voz anormal que no satisface las necesidades diarias, incluso si otros no la perciben como diferente o desviada (American Speech-Language-Hearing Association., 1993). Sataloff & Abaza (2000) sugieren una definición más holística que supone una integración de la ciencia y la medicina de la voz, definiciones y aspectos legales, y la consideración de las necesidades vocales de cada individuo que presenta un trastorno de la voz. Así, de acuerdo con Stemple et al. (2018), aquellos con una gran necesidad de un funcionamiento vocal normal, tales como los usuarios ocupacionales de la voz, pueden estar inusualmente preocupados por la presencia incluso de dificultades vocales menores; en contraste, aquellos con necesidades vocales bajas, pueden no estar muy angustiados por problemas aún más severos. Tradicionalmente, la clasificación sistemática de los desórdenes de la voz distingue dos clases principales: trastornos orgánicos y

trastornos funcionales (Mürbe, 2020; Rammage et al., 2001; Reilly et al., 2004). Cabe señalar que, en la legislación colombiana actual, específicamente en el Decreto 1477 de 2014 (*por la cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales*), el esfuerzo vocal se incluye dentro de los agentes ergonómicos considerados como factor de riesgo ocupacional. Así mismo, se reconocen como enfermedades laborales (Grupo VII – enfermedades del oído y problemas de fonación) la laringitis crónica, el pólipos de las cuerdas vocales y de la laringe, los nódulos de las cuerdas vocales y la laringe, y la disfonía.

4.1.1.1. Trastornos orgánicos de la voz

Son aquellos asociados con una lesión específica en alguna parte del sistema de producción de sonido (Mürbe, 2020). Si bien las causas de los trastornos pueden ser múltiples, desde la etiopatogenia existen fundamentalmente tres grupos de factores (Roldan, 2016): los que producen irregularidad en la vibración o ausencia de la voz, los que producen defectos de cierre glótico, y los que producen alteración en la tensión laríngea.

4.1.1.2. Trastornos funcionales de la voz

Son aquellos sin ninguna patología laríngea estructural o neurológica asociada (Mürbe, 2020). Adicionalmente, describen un grupo amplio y diverso de perfiles clínicos que implican colectivamente una alteración de la función vocal, debido al mal uso habitual de los músculos voluntarios en el complejo muscular oral y faringolaríngeo, en el sistema respiratorio y en grupos musculares posturales más generales (Rammage et al., 2001). Ahora bien, las relaciones y los límites entre lo orgánico y lo funcional pueden ser difusos debido a que los problemas orgánicos de la voz con frecuencia se asocian con trastornos funcionales secundarios de la voz, y los trastornos funcionales a su vez pueden conducir a lesiones orgánicas secundarias (Verdolini, Rosen & Branski, 2006).

4.1.2. Instrumentos de evaluación del funcionamiento vocal

La voz puede ser analizada en cada uno de sus componentes: tono, intensidad, timbre y duración, y estos a su vez pueden ser abordados desde distintos aspectos y variaciones que van desde las medidas aerodinámicas, la valoración perceptual o psicoacústica, o medidas derivadas de dispositivos/software (p. ej., medidor de frecuencia y sonómetro) que permiten analizar una mayor

cantidad y variedad de parámetros acústicos (Roldan, 2016). Ahora bien, es imperante señalar que estas medidas por sí mismas carecen de relevancia fuera del contexto holístico que supone la exploración de la voz como un conjunto, y de la relación de los resultados obtenidos y analizados desde la fisiología del funcionamiento vocal y los mecanismos fisiopatológicos involucrados (Baken & Orlikoff, 2000). Así, la calidad de la voz de una persona puede ser evaluada perceptual y acústicamente.

4.1.2.1. Valoración perceptual

El análisis perceptual es el método más utilizado en la práctica clínica para evaluar la voz, y se considera el método de referencia (Hartl et al., 2005). Se trata de una evaluación subjetiva de las cualidades de la voz y de las características de la emisión (Roldan, 2016). La evaluación perceptual de la voz debe incluir la valoración de la respiración, la fonación, la resonancia, el tono, el volumen y el ritmo vocal (Stemple et al., 2018). Adicionalmente, durante esta exploración también se realiza la valoración de la actitud vocal fonatoria (p. ej., posición de hombros, cuello, mandíbula, ingurgitación yugular, entre otros) (Roldan, 2016).

4.1.2.2. Exploración aerodinámica y valoración de la eficiencia vocal

Dado que la vocalización se da durante la espiración, es de extrema importancia evaluar los hábitos respiratorios y las posibles alteraciones del mecanismo respiratorio que puedan tener consecuencias en la fonación. Dentro de las distintas formas de explorar las medidas aerodinámicas están: las instrumentales no fonatorias, las instrumentales fonatorias, y las aplicables a la fonación (Roldan, 2016). Esta valoración resulta particularmente relevante considerando que el tiempo que una persona es capaz de mantener un sonido vocálico sostenido, informa sobre el control de la función respiratoria, la eficiencia glótica y el control laríngeo (Taborda, 2018).

Tiempo máximo de fonación (TMF): Es una prueba simple que cuantifica el uso de aire pulmonar en la fonación. En esta prueba el sujeto respira hondo e intenta que la emisión de una vocal sostenida (/a/ por lo general) dure el mayor tiempo posible (Hartl et al., 2005). Woodson & Cannito (1998) señalan que el tiempo de fonación normal máximo es de alrededor de 15 a 20 segundos. No obstante, el TMF depende de la cantidad de aire contenido en los pulmones. De modo que el TMF es, por definición, más corto en mujeres que en hombres, e incluso más corto en niños (Hartl et al., 2005). En general, en la mayoría de los trastornos de la voz existe una disminución del TMF, indicando una

posible ineficiencia de cierre glótico o hiato (Roldan, 2016). Ahora bien, es fundamental señalar que el TMF, de forma aislada, no es una prueba diagnóstica (Kent et al., 1987).

Tiempo máximo de espiración (TME): Es el tiempo máximo en el que una persona, después de una inhalación profunda, espira aire a través de la producción del sonido /s/. El TME permite acceder a un parámetro de relación entre la fonación y la espiración. Dicha asociación se recoge en el denominado cociente s/e (*s/z ratio*, en inglés) y se interpreta como un indicador de la eficiencia de cierre glótico (Vila-Rovira et al., 2011). De acuerdo con Gelfer y Pazera (2006), la diversidad de datos no concluyentes sobre la fiabilidad de esta medida sugiere cautela en el uso clínico de esta.

4.1.2.3. Valoración subjetiva por parte de la persona

La calidad de vida relacionada con la salud depende de las percepciones que se tienen acerca del impacto de la enfermedad y su tratamiento sobre la función física, psíquica y social (Cobeta et al., 2013). La autoevaluación de la voz por parte de la persona permite una comprensión holística del impacto funcional que esta tiene sobre los diferentes roles que el individuo desempeña. Si bien lo que prima desde esta perspectiva es la subjetividad de la persona, los instrumentos utilizados, para ser útiles desde el enfoque clínico, deben ser apropiados, interpretables, tener fiabilidad, validez y sensibilidad.

4.1.2.4. Valoración acústica

El análisis acústico es una técnica no invasiva que permite obtener y analizar las distintas características físicas de la señal de voz. El uso de esta técnica implica equipos informáticos y de grabación (análogos o digitales) que, gracias a los métodos matemáticos de procesamiento de señales, permite descomponer un sonido en sus componentes de frecuencia: frecuencia fundamental, armónicos y formantes (Hartl et al., 2005). Para realizar el análisis acústico con señal capturada mediante micrófono se debe considerar (1) el ruido ambiente del lugar donde se realiza el registro, el cual se considera aceptable en tanto no supere los 25-30dBA (American National Standards Institute (ANSI), 2008); (2) las interferencias que otros aparatos o el propio cableado del lugar puedan generar; y (3) la calidad del micrófono que, en aras de no inducir errores, debe tener baja impedancia y curva de respuesta frecuencial plana para las frecuencias audibles (Roldan, 2016). De la señal vocal

digitalizada se pueden obtener tanto parámetros que caracterizan la fuente de excitación vocal, como parámetros que estudian el tracto vocal (Cobeta, Núñez y Fernández, 2013).

4.1.2.4.1. Parámetros acústicos de la voz

Frecuencia fundamental (f_0): Se constituye como el rango de vibración de los pliegues vocales expresado en Hertz (Hz) (Stemple et al., 2018). Si bien es una medida de rendimiento laríngeo extremo, ya que el sujeto debe usar el rango completo de su voz, tanto en tono, como en volumen, la medición de la frecuencia fundamental permite evaluar particularmente el tono de la voz (Hartl et al., 2005). Para Roldan (2016), la forma más sencilla y fiable de medirla es con la vocal /a/ o /e/ sostenida, emitida de forma cómoda a intensidad media. Cobeta y Nuñez (2013) señalan que la gama de frecuencias (rango vocal) varía en función de la edad y del sexo, de manera tal que los valores normales promedios para hombres son 125Hz, 250 Hz para la mujer y 350 Hz en la infancia. De igual forma mencionan que la vocal /i/ tiene una f_0 mayor que las de la /e/ y la /a/.

Intensidad: Se define como la amplitud de la variación de la presión sonora (spl, por sus siglas en inglés) producida al transmitirse la voz en el medio aéreo, y se expresa en decibelios (dB) (Cobeta et al., 2013). En la fisiología vocal, la intensidad varía en función de la presión subglótica, de la fuerza y precisión del cierre glótico, y de la colocación del tracto vocal. La sensación psicoacústica del fenómeno de la intensidad es el volumen y, para un adulto promedio, la intensidad de la fonación durante la conversación está entre 70 - 76 dB en mujeres y 75 – 80 dB en hombres (Rodríguez, 2017).

Jitter: También conocida como la perturbación de la frecuencia. Se refiere a las variaciones involuntarias de la f_0 que ocurren de un ciclo a otro (Cobeta et al., 2013). Representa además una medida para conocer la estabilidad de la fonación (Taborda, 2018). En las voces normales el *jitter* es menor a frecuencias más altas y a volúmenes más altos, y sus valores aumentan con la edad (Cobeta et al., 2013). Valores del *jitter* por encima del 1% se perciben como ronquera, aunque no es posible establecer una relación entre estos y la etiología de un trastorno de la voz (Roldan, 2016).

Shimmer: Corresponde a la variabilidad de la amplitud de la señal en cada ciclo periódico de sonido (Hartl et al., 2005). De forma similar al *jitter*, el *shimmer* también representa una medida de la estabilidad de la fonación, y se relaciona de modo inverso con la intensidad vocal (disminuye al

aumentar la intensidad) (Cobeta et al., 2013). Las pequeñas variaciones ciclo a ciclo son normales, pero cuando la variabilidad es excesiva sugiere la existencia de alteraciones laríngeas (Roldan, 2016).

Harmonic-to-noise ratio (HNR): Indica la periodicidad general de la señal de voz, calculando la proporción entre los elementos periódicos y aperiódicos. En lugar de medirse en función de la frecuencia, generalmente se mide como una característica general de la señal (Gorris et al., 2019).

Por último, resulta relevante mencionar que el aumento de las perturbaciones de la frecuencia y de la intensidad, y la presencia excesiva de ruido espectral, son evidencia de voces disfónicas (Cobeta et al., 2013).

4.2. Usuarios ocupacionales de la voz

Titze et al (1997) definen a los usuarios ocupacionales de la voz como aquellas personas que dependen de una calidad de voz consistente, especial o atractiva para la realización de sus actividades laborales y, que si se ven afectados por un problema de voz, tendrían problemas para realizar su trabajo y buscarían un oficio distinto. Los usuarios ocupacionales de la voz incluyen (pero no se limitan) a profesores, sacerdotes, vendedores, telemercaderistas, operadores telefónicos, actores, cantantes, locutores de radio/televisión y abogados (Wingate et al., 2007); representando entre el 25% y 35% de población trabajadora en Estados Unidos (Titze et al., 1997). Los problemas reportados por los usuarios ocupacionales de la voz son variados e incluyen ronquera, pérdida de la voz, voz débil, fatiga vocal, falta de aliento, garganta seca, sensación de picazón en la garganta, entre otros (Wingate et al., 2007). De acuerdo con Johnson, Benninger, Jacobson & Johnson (1994) tres grandes factores contribuyen a la presencia de problemas de voz en usuarios ocupacionales de la voz:

- 1) Mal uso: hablar en voz alta, gritar, ataques glóticos duros, cantar o hablar fuera del rango fisiológico aceptable, hablar en un ambiente ruidoso, tos excesiva y aclaración de garganta, gruñidos, hablar en exceso, risa alta, dura y/o exagerada, y hablar cuando los tejidos laríngeos están inflamados.
- 2) Exposición: al consumo de alcohol, ciertos medicamentos, cafeína, drogas, cigarrillo, y reflujo.
- 3) Causas psicógenas: todo aquello que tiene un origen psíquico o psicológico.

De forma similar Vilkmán (2000) hizo una clasificación de las profesiones de la voz y del habla según las exigencias de la calidad de la voz y la carga vocal, así:

- 1) Calidad y carga alta: actores y cantantes.
- 2) Calidad alta y carga moderada: locutores de radio y televisión.
- 3) Calidad moderada y carga alta: profesores, operadores de teléfono, telemercaderistas, personal militar, sacerdotes y jirafas.
- 4) Calidad y carga moderada: personal bancario, comercial y de seguros, médicos, abogados y enfermeros.
- 5) Calidad baja y carga alta: capataces y soldadores.

Por último, cabe resaltar que entre el conjunto de usuarios ocupacionales de la voz, los profesores representan el grupo poblacional más visto en clínicas de voz, no necesariamente por ser la profesión con mayor riesgo, pero sí por ser la más consciente de sus problemas vocales (Titze et al., 1997).

4.3. Estrés

Actualmente el término estrés tiene innumerables acepciones que describen un amplio rango de fenómenos (Organización Internacional del Trabajo, 2012). De acuerdo con Selye (1976), esto obedece, entre otras cosas, a que si bien el estrés es parte de la experiencia humana diaria, este está asociado con una gran variedad de problemas esencialmente diferentes (p. ej., traumas quirúrgicos, quemaduras, esfuerzo mental o físico, fatiga, dolor, miedo, pérdida de sangre, intoxicación con drogas o contaminantes ambientales, entre otros). Adicionalmente, existe una amplia confusión y mal uso de conceptos que tergiversan la esencia misma del constructo. Por ejemplo, en algunas ocasiones se utiliza “estrés” para referirse a los eventos o situaciones reales que le ocurren a una persona, como perder un trabajo o divorciarse (estresores); o para referirse a las reacciones cognitivas, emocionales y biológicas evocadas por tales situaciones (respuestas al estrés) (Epel et al., 2018). Es por esto que las definiciones de estrés pueden variar fácilmente de acuerdo con la disciplina (y la postura dentro de la disciplina) desde la que se intente explicar. En el presente estudio, la aproximación al estrés se hace desde una perspectiva fundamentalmente biopsicosocial y fisiopatológica, cuya integración permitirá hacer un abordaje holístico del fenómeno en sí mismo, y a su vez contribuirá a entender con mayor facilidad la forma en que el estrés interactúa con otros constructos.

Los modelos de estrés fisiológico contemporáneos derivan del trabajo pionero de Cannon (1929) y de Selye (1936). Cannon (1929) desarrolló el concepto de la respuesta de "lucha o huida", el cual vincula el aspecto emocional de una amenaza (percibido por el sistema nervioso central), con los cambios fisiológicos en el sistema nervioso periférico. Selye (1936, 1976), por su parte, planteó que el estrés es una respuesta inespecífica del cuerpo a cualquier demanda, que puede ser categorizado de dos formas: *eustress* (del griego *eu* o “bueno”) y *distress* (del latín *dis* o “malo”). Desde este enfoque el estrés positivo (*Eutrés*) resulta esencial para la vida, el crecimiento y la supervivencia; por el contrario, el estrés negativo (*Distrés*) destruye el organismo, se acumula, acelera el proceso de envejecimiento, y contribuye con la aparición de patologías (Blasina de Camargo, 2010; Selye, 1976).

Por su parte, Selye (1976) describe las características generales de la respuesta al estrés a través de su modelo “Síndrome General de la Adaptación” (SGA). En este señala que los organismos reaccionan ante los estímulos estresantes en tres fases:

- 1) Alarma: representa la expresión somática de un “llamado a las armas” generalizado de las fuerzas defensivas del cuerpo. Esta fase representa el despliegue de respuestas de orden fisiológico y psicológico (p. ej., sudoración y ansiedad) que le permiten al organismo prepararse para enfrentar la situación estresante (Castro, 2017); y disminuir la resistencia.
- 2) Resistencia/Adaptación: se produce si la exposición continua al estresor es compatible con la adaptación. Los signos corporales característicos de la reacción de alarma prácticamente desaparecen y la resistencia se eleva por encima de lo normal. El individuo desarrolla recursos de tipo fisiológico, cognitivo, emocional y comportamental que además de proveerle recursos para afrontar la situación estresante, le ayuda a disminuir la aparición de efectos negativos derivados de la exposición continua al estrés (Castro, 2017).
- 3) Agotamiento: ocurre cuando la adaptación es insuficiente y la exposición al mismo estresor es muy prolongada. Los signos de la fase de alarma reaparecen, pero ahora son irreversibles e imposibilitan al individuo a reaccionar frente a situaciones que se le presentan.

Lazarus & Folkman (1984) en aras de ampliar la definición de estrés, hicieron énfasis en la relación entre la persona y el ambiente, en donde, por un lado, se toman en cuenta características de

la persona y, por el otro, la naturaleza del evento en un contexto específico. De manera tal que, para estos autores, el estrés ocurre cuando una persona percibe que las demandas de un estímulo ambiental son mayores que su capacidad para satisfacer, mitigar o alterar esas demandas, poniendo en peligro su bienestar. De acuerdo con Epel et al. (2018), esta es la definición predominante desde la psicología.

Un modelo más reciente acerca del estrés es el de Chrousos (2009) quien señala que todos los organismos vivos mantienen un equilibrio dinámico complejo (homeostasis), que se ve constantemente desafiado por los efectos adversos (internos o externos), denominados estresores. Con base en esto, para este autor, el estrés se define como un estado en el que la homeostasis se ve o se percibe amenazada. Este paradigma sugiere además que, dependiendo de las condiciones, el estrés puede estar asociado con efectos deseables o indeseables, en tanto todos los individuos perciben las situaciones de forma diferencial, y no a todos les resulta desafiante o incontrolable un mismo evento.

De forma similar al modelo de Selye (1976), Chrousos (2009) advierte que la magnitud y la cronicidad de los estresores son altamente relevantes, en tanto al exceder el umbral de severidad o tiempo, activan los sistemas homeostáticos adaptativos del organismo que, mediante un complejo repertorio de respuestas conductuales y fisiológicas, induce respuestas compensatorias que buscan equilibrar su funcionamiento.

4.3.1. Regulación fisiológica del estrés

De acuerdo con Chrousos (2009), la respuesta fisiológica ante el estrés toma parte en el sistema nervioso central (SNC) y en varios órganos y tejidos periféricos. En el SNC, la respuesta al estrés incluye la facilitación de las vías neuronales que mantienen funciones adaptativas agudas y limitadas en el tiempo (excitación, vigilancia y atención focalizada), y la inhibición de las vías neuronales que mantienen funciones agudamente no adaptativas (comer, crecer y reproducirse). Los cambios relacionados con el estrés conducen a una mayor oxigenación y nutrición del cerebro, el corazón y los músculos esqueléticos, que son todos los órganos cruciales para la coordinación central de la respuesta al estrés y la reacción de "lucha o huida".

La interacción competitiva de dos sistemas resulta fundamental durante la respuesta al estrés. Por un lado, el eje hipotálamo-hipofisario-adrenocortical (HHA o HPA, por sus siglas en inglés), ayuda al cuerpo en situaciones peligrosas y desafiantes al facilitar la movilización de energía y preparar el cuerpo para la acción (Sonnetag et al., 2009). Cuando se activa el hipotálamo, se liberan

neuropéptidos como la hormona liberadora de corticotropina (CRH) y la vasopresina que, simultáneamente, estimulan la hipófisis para liberar la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) en la circulación sanguínea general (Akerstedt et al., 2017). La ACTH estimula aún más la corteza suprarrenal para secretar cortisol glucocorticoide y hormonas que son similares en su acción a la hidrocortisona; el cortisol, a su vez, activa la movilización de recursos energéticos (Akerstedt et al., 2017; Sonnetag et al., 2009). Por otro lado, y de manera paralela, el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal (HPG), permite que el hipotálamo a través de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) estimule a la pituitaria a enviar hormonas que exciten las gónadas, las cuales a la par producen hormonas esteroides que activan tanto el sistema reproductivo, como la recuperación y la regeneración celular.

De manera tal que el organismo está constantemente en búsqueda del restablecimiento de la homeostasis (alostasis); esto es, aumentando o disminuyendo el nivel de activación de funciones vitales, en respuesta a las características del desafío, las emociones y la apreciación individual del evento. No obstante, cuando el costo acumulativo (carga alostática) excede la capacidad del cuerpo para responder a eventos estresantes sin que se alivien de forma adecuada y oportuna, puede sobrevenir una fisiopatología grave (Akerstedt et al., 2017).

En consecuencia, la interacción entre los estresores que perturban la homeostasis y las respuestas adaptativas activadas por el organismo puede tener tres resultados potenciales: (1) se da un emparejamiento perfecto y el organismo vuelve a su homeostasis basal; (2) la respuesta adaptativa puede ser inapropiada (p. ej., inadecuada, excesiva y/o prolongada); y, (3) se da un emparejamiento perfecto, el organismo se beneficia de la experiencia, y logra una capacidad homeostática nueva y mejorada (Chrousos, 2009).

4.3.2. Instrumentos de medición y evaluación del estrés

Una de las mayores dificultades encontradas en la investigación del estrés es la medición de su intensidad a través de índices objetivos y precisos (Selye, 1976). Su medición resulta intrínsecamente compleja dado que es un fenómeno multinivel (social, psicológico y fisiológico), emergente y depende del contexto biográfico del individuo (Epel et al., 2018). No obstante, en términos generales las respuestas al estrés pueden ser evaluadas en muchos niveles, incluidas las percepciones y evaluaciones auto informadas, los patrones de actividad neuronal y la reactividad fisiológica (Epel et al., 2018). Dentro de los métodos más comunes están: parámetros químicos,

parámetros hematológicos, función muscular, electroencefalograma (EEG), cuestionarios, entrevistas, exposición a material audio visual, frecuencia de fusión de parpadeo, prueba de Rorschach, resolución de problemas, variaciones de temperatura, conductancia cutánea y sudoración, pruebas de esfuerzo multifactoriales y pruebas de función adrenocortical (Selye, 1976). Ahora, si bien es cierto que lo ideal es abordar el estrés desde más de un nivel de análisis, también puede ser evaluado únicamente desde el auto reporte de los participantes. Esto, en tanto que, por un lado, resulta menos invasivo y riesgoso para las personas y, por otro, algunas investigaciones confirman la correlación entre indicadores fisiológicos y el estrés auto reportado, validando el uso individual de este último (Campbell & Ehler, 2012; Het et al., 2011).

4.4. Sueño

El sueño se ha definido como un estado reversible de quietud conductual de los organismos que se acompaña típicamente (pero no necesariamente) de una postura de inmovilidad e “inconsciencia”, donde la interacción ambiente-cerebro ocurre de una forma disminuida y, en consecuencia, la capacidad de responder a los estímulos externos se ve reducida (Carskadon & Dement, 2011; Montes-Rodríguez et al., 2006). El sueño es además una necesidad básica fuertemente relacionada con la salud y la longevidad (Organización Internacional del Trabajo, 2012), y un fenómeno universal que ocurre en todas las especies estudiadas hasta ahora (Williams & Naidoo, 2020). Así mismo, es probablemente la conducta mejor conservada en toda la escala de tiempo evolutiva (Sengupta & Weljie, 2019).

La importancia fisiológica del sueño se destaca por el hecho de que los humanos pasan casi un tercio de sus vidas durmiendo y, aunque la función del sueño aún no se ha dilucidado por completo, la evidencia actual sugiere que existen roles claves en el desarrollo, en el rendimiento neurocognitivo, en la regulación del estado de ánimo y en la homeostasis metabólica (Uppender, 2017). El sueño además parece ser necesario para generar recursos que se utilizan durante la vigilia, así como para la eliminación de los productos de desecho que se acumulan durante esta (Sengupta & Weljie, 2019). Específicamente, desde una perspectiva metabólica, se piensa que el sueño equilibra las actividades catabólicas experimentadas por el organismo durante los períodos de vigilia (Datta, 2010). Adicionalmente, durante el sueño ocurren cambios fisiológicos en los sistemas cardiovascular, respiratorio, renal y endocrino, así como en la actividad del nervio simpático y el flujo sanguíneo cerebral (Colten & Altevogt, 2006). La pérdida o interrupción del sueño produce efectos adversos tanto a nivel orgánico, como a nivel celular, lo que indica un papel adaptativo para el sueño en el

mantenimiento de la salud en general. Un creciente cuerpo de trabajo ha demostrado que mejorar el sueño promueve la recuperación y la supervivencia, y que una respuesta celular adaptativa subyace a este proceso (Williams & Naidoo, 2020).

El sueño se ha dividido en dos grandes fases: el sueño de movimiento ocular rápido (REM, del inglés *Rapid Eye Movements*) y el sueño de movimiento ocular no rápido (NREM, del inglés *Non-REM*) (Montes-Rodríguez et al., 2006). El sueño NREM se divide en las etapas 1, 2, 3 y 4 que representan un continuo de profundidad relativa. Cada etapa tiene características únicas que incluyen variaciones en los patrones de ondas cerebrales, movimiento oculares y tono muscular (Colten & Altevogt, 2006). En el transcurso de un periodo de sueño, el NREM y el REM se alternan cíclicamente; esto es, un episodio de sueño comienza con un corto período de NREM etapa 1 que progresa a las etapas 2, 3 y 4, finalizando en REM. No obstante, las personas no permanecen en el sueño REM el resto de la noche, sino que fluctúan entre las etapas de NREM y REM durante la noche, permaneciendo en NREM aproximadamente un 75 u 80% del total de sueño, y en REM el 20 o 25% restante (Colten & Altevogt, 2006). De acuerdo con Carskadon & Dement (2005) la duración promedio del primer ciclo de sueño NREM-REM es de 70 a 100 minutos, el segundo y los subsiguientes, son un poco más largos, con una duración aproximada entre 90 a 120 minutos.

4.4.1. Etapas del sueño

Etapa 1. Esta etapa generalmente dura de 1 a 7 minutos en el ciclo inicial, que constituye del 2 al 5% del sueño total, y se interrumpe fácilmente con un ruido disruptivo. La actividad cerebral en el EEG evidencia una transición de la vigilia (marcada por ondas alfa rítmicas) a ondas de baja tensión y frecuencia mixta. Las ondas alfa están asociadas con un estado de relajación de vigilia y se caracterizan por una frecuencia de 8 a 13 ciclos por segundo (Carskadon & Dement, 2005; Colten & Altevogt, 2006).

Etapa 2. Durante esta fase el sueño dura aproximadamente de 10 a 25 minutos en el ciclo inicial y se alarga con cada ciclo sucesivo, llegando a constituir entre el 45% y el 55% de la duración total de sueño. Un individuo en la etapa 2 de sueño requiere estímulos más intensos que en la etapa 1 para despertarse. El EEG muestra una actividad de frecuencia mixta y de bajo voltaje caracterizada por la presencia de husos de sueño y complejos K. Se presume que los husos del sueño son importantes para la consolidación de la memoria (Colten & Altevogt, 2006)

Etapa 3 y 4. Estas etapas se conocen como sueño de onda lenta (SWS, del inglés *Slow-wave sleep*), la mayoría de las cuales ocurre durante el primer tercio de la noche. La etapa 3 dura solo unos minutos y constituye aproximadamente entre el 3% al 8% del sueño. El EEG evidencia un aumento de la actividad de onda lenta de alto voltaje. Por su parte, la etapa 4 dura aproximadamente entre 20 a 40 minutos en el primer ciclo y representa aproximadamente entre el 10% al 15% del sueño. El umbral de excitación más alto ocurre en esta fase. El EEG señala una mayor cantidad de actividad de onda lenta de alto voltaje en comparación con la etapa 3 (Carskadon & Dement, 2005; Colten & Altevogt, 2006).

Sueño REM. Esta fase se caracteriza por la presencia de actividad de ondas cerebrales desincronizadas (baja tensión, frecuencia mixta), una actividad eléctrica cerebral rápida, atonía muscular, estallidos de movimientos oculares rápidos, y presencia de ritmo gamma (Carskadon & Dement, 2005; Montes-Rodríguez et al., 2006). Durante el ciclo inicial, el período REM puede durar solo de 1 a 5 minutos; sin embargo, se prolonga progresivamente a medida que avanza el episodio de sueño (Carskadon & Dement, 2005). Esta fase es la que más frecuentemente está asociada con la ensoñación (Colten & Altevogt, 2006; Montes-Rodríguez et al., 2006).

4.4.2. Regulación del sueño

Dos mecanismos principales se han reconocido en la modulación del sueño: uno que lo promueve, el homeostático; y otro que mantiene la vigilia, el sistema circadiano (Murillo-Rodríguez et al., 2012; Medicine, 2006). En el primero la necesidad de dormir se acumula durante el día, alcanza su punto máximo justo antes de que la persona se acueste por la noche, y se disipa en el transcurso de esta (Colten & Altevogt, 2006). En el segundo, se regula el marco de tiempo para dormir durante cada ciclo (Murillo-Rodríguez et al., 2012); es decir, el sistema circadiano contrarresta la necesidad de dormir y promueve la vigilia y el estado de alerta. Con un descanso nocturno adecuado, el impulso homeostático para dormir se reduce, el impulso de vigilia circadiana comienza a aumentar y el ciclo comienza de nuevo (Colten & Altevogt, 2006). El ciclo sueño-vigilia está determinado por diferentes sistemas. Así, la vigilia es producida y mantenida por la actividad de los sistemas glutamatérgico, NA, DA, 5-HT, HCRT, ACh e histaminérgico, mientras que la inducción del sueño está relacionada con la actividad de áreas cerebrales como el hipotálamo lateral y el área preóptica ventrolateral, además de la participación de moléculas como ACh y GABA (Murillo-Rodríguez et al., 2012). En términos generales, un sueño inadecuado, insuficiente o excesivo, deriva en un conflicto entre las señales circadianas con las señales ambientales (incluido el ciclo terrestre de luz y oscuridad) y

sociales, que termina por manifestarse a través de la aparición de un grupo de síntomas desagradables en el individuo (p. ej., fatiga durante el día, irritabilidad, poca concentración, problemas digestivos y somnolencia excesiva e insomnio nocturno) (Colten & Altevogt, 2006; Upender, 2017) y, que a largo plazo, puede tener efectos negativos en la longevidad, aumentar la probabilidad de desarrollar diabetes y enfermedades cardíacas (Organización Internacional del Trabajo, 2012; Parish, 2009; Upender, 2017).

4.4.3. Instrumentos de medición y evaluación del sueño

El sueño puede ser evaluado fundamentalmente utilizando dos métodos: objetivos (registros psicofisiológicos) y subjetivos (entrevistas clínicas, escalas, cuestionarios, auto registros y *screening* psicológico) (Ruiz, 2007). A continuación, se presentan algunos de los más representativos.

4.4.3.1. Instrumentos objetivos de evaluación

Polisomnografía nocturna (PSG). Consiste en el registro nocturno del EEG, el electrooculograma (EOG) y el electromiograma (EMG), además de la frecuencia cardíaca, la respiración, el nivel de oxígeno en la sangre, los movimientos de las extremidades, la posición del cuerpo y/o la tensión arterial. Se considera como el “estándar de oro” para medir el sueño, aunque puede no ser suficientemente sensible para detectar pequeños cambios (p.ej., micro despertares, sueño alfa-delta, actividad beta). Su elevado costo dificulta su aplicación en la práctica clínica rutinaria (Ruiz, 2007; Xu et al., 2019).

Test de Latencia Múltiple del Sueño (TLMS). Es un instrumento de medida que evalúa la somnolencia fisiológica diurna mediante un estudio electroencefalográfico. El sujeto debe tomar entre 4 y 5 siestas espaciadas regularmente a lo largo del día, y la prueba mide el tiempo de latencia del sueño en cada una de las siestas. Resulta ser un instrumento muy sensible e indicado particularmente para personas con sospecha de narcolepsia (Ruiz, 2007).

Test de Mantenimiento de Vigilia (TMV). Es un instrumento útil para evaluar la dificultad en el funcionamiento a causa de la somnolencia diurna. Similar a la prueba anterior, el TMV procura evaluar si el individuo es capaz de mantenerse despierto en una habitación tranquila, débilmente iluminada; monitorizando electroencefalográficamente la aparición del sueño (Ruiz, 2007).

Medidas de evaluación conductual. Estas medidas suponen la participación activa del individuo en el proceso de recolección de información (Ruiz, 2007). Actualmente las herramientas más conocidas son los dispositivos de consumo tipo sensor, portátiles y móviles (Bianchi, 2018; Byrom et al., 2018). La detección y valoración del sueño está basado en el movimiento del individuo obtenido a través de acelerómetros integrados, cuya información es posteriormente procesada por medio de algoritmos matemáticos (Ko et al., 2015). De acuerdo con Bianchi (2018), con mejoras en la validación, estos dispositivos tienen espacio para madurar y proporcionar información de mayor calidad, basada en el principio de reconocimiento de patrones. No obstante, en la actualidad hay suficiente comprensión de cómo implementar estos enfoques como herramientas exploratorias que pueden proporcionar información valiosa adicional debido a la gran cantidad de datos que producen (Byrom et al., 2018).

4.4.3.2. Instrumentos subjetivos de evaluación

Entrevista clínica. Se constituye como uno de los métodos más eficaces para recoger información preliminar sobre el sueño y sus potenciales factores de afectación. Debe valorarse el estado de salud física del individuo, su historial previo de sueño, las circunstancias que desencadenaron el problema del sueño, sus hábitos de higiene del sueño en el momento presente, posibles factores psiquiátricos y tratamientos previos que le hayan sido aplicados (Ruiz, 2007).

Registros de sueño. Es un método de auto registro que permite recolectar información sobre la variabilidad existente en los diferentes parámetros del sueño. Este método busca establecer una línea base que permita observar la severidad del problema, monitorizar la evolución y progreso del individuo durante la intervención, facilitar la objetivación del patrón de sueño y modificar actitudes del individuo respecto al problema. Idealmente el individuo debería registrar el momento de acostarse, el tiempo en que tarda en conciliar el sueño, número de despertares nocturnos, último despertar por la mañana, momento de levantarse, siestas, medicación y calidad del sueño (Ruiz, 2007).

Escalas y cuestionarios. Se conciben esencialmente como un complemento a la evaluación cualitativa realizada en la entrevista. Su objetivo es facilitar la evaluación de la intensidad de los problemas de sueño. Algunos son diseñados para casos y situaciones específicas, y otros con el propósito de ser estandarizados para uso generalizado. Entre los cuestionarios y escalas más conocidos están: la Escala de Somnolencia de Stanford (*Stanford Sleepiness Scale, SSS*), el

Cuestionario de Evaluación del Sueño de Leeds (*The Leeds Sleep Evaluation Questionnaire, SEQ*), el Cuestionario de Calidad de Vida de individuos con insomnio (*Quality of Life of Insomniacs Questionnaire, QOLI*), el Índice de la Calidad del Sueño de Pittsburgh (*Pittsburg Sleep Quality Index, PSQI*), la Escala de Somnolencia de Epworth (*Epworth Sleepiness Scale, ESS*), y la Escala de Deterioro del Sueño (*Sleep Impairment Rating Scale, SIRS*) (Ruiz, 2007).

4.5. Análisis de las condiciones de trabajo docente desde el marco epistémico de la Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo

El programa de Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo de la Universidad Nacional de Colombia, desde su marco epistémico, estudia al trabajador contemplando y considerando los aspectos individuales, intralaborales y extralaborales que hacen de este un ser único e indivisible, y cuya integración se ve reflejada directamente en el desarrollo de su labor.

Aspectos propios del trabajador como el perfil socio demográfico, la edad, el sexo, los rasgos físicos, el perfil psicológico, el grado de escolaridad, entre otros, hacen parte de las condiciones individuales del trabajador que están directamente relacionadas con su desempeño y adaptación a un oficio determinado. Por otro lado, las condiciones intralaborales corresponden a los elementos que se encuentran en contacto directo con el trabajador en su sitio de trabajo. Esto es, agentes físicos (p. ej., iluminación, ruido, temperatura, humedad), agentes químicos (p. ej., polvos, humos, gases, material particulado) factores psicosociales (p. ej., reconocimiento y control sobre el trabajo, intensidad del ritmo de trabajo, ambigüedad de rol), condiciones de seguridad (p. ej., infraestructura óptima, orden y aseo), condiciones de la tarea (carga mental y física), y condiciones de la organización (p. ej., jornada laboral, estabilidad laboral percibida, estilo de mando). Por último, las condiciones extralaborales hacen referencia a aquellos aspectos que, si bien no están en el ámbito laboral de forma directa, afectan al trabajador. Elementos como el tipo y ubicación de la vivienda, el medio de transporte y la duración de los trayectos, la participación social, la recreación y el uso del tiempo libre, son algunos ejemplos de condiciones extralaborales.

Un estudio realizado por Lozada (2005) en el que se consideraron las condiciones de trabajo de los docentes de la Universidad Nacional de Colombia desde el marco epistémico de los postgrados en Salud y Seguridad en el Trabajo previamente mencionado, evidenció que los docentes (1) tenían un alto nivel de interacción con el objeto-sujeto de trabajo en comparación con otros oficios; (2) realizaban tareas altamente complejas que exigen atención, concentración y responsabilidad; (3)

estaban expuestos a sobrecarga de actividades curriculares, ritmos de trabajo inadecuados, situaciones relacionadas con el orden público (disturbios estudiantiles, riesgos de atentados, entre otros); y (4) presentaban un alto número de días de incapacidad.

Desde la perspectiva de la salud y seguridad en el trabajo de los docentes, en esta tesis, se trasciende la interpretación errónea que responsabiliza al individuo de cometer “abuso vocal” y, que a su vez, termina por afectar el funcionamiento de su voz, y se incluye el contexto laboral en el análisis de los problemas de voz, lo que permite entender los problemas de voz como una enfermedad profesional (Vilkman, 2000).

5. Marco referencial

5.1. Relación sueño-trabajo

El sueño tiene una importancia enorme para el trabajo debido a su relación con el desempeño, la seguridad, la salud y las actitudes de los empleados (Litwiller et al., 2017). De acuerdo con Belenky et al. (2017) tanto la pérdida de sueño, la fase adversa del ritmo circadiano (hora del día) y la carga de trabajo (tiempo en la tarea / dificultad de la tarea) interactúan para disminuir el rendimiento y la eficiencia operativa, y aumentan la fatiga y la somnolencia auto reportadas del trabajador. Con el aumento de la fatiga, la productividad disminuye, y aumenta el riesgo de error, incidente y accidente (Belenky et al., 2017; Colten & Altevogt, 2006; Van Dongen et al., 2017). Pilcher & Morris (2020) sugieren que el sueño afecta la capacidad de responder adecuadamente a las demandas laborales que cambian rápidamente y los entornos e interacciones que provocan estrés. Así mismo, un estudio realizado por Uehli et al. (2014) señaló que los trabajadores con problemas de sueño tienen un riesgo 1.62 veces mayor de lesionarse que los trabajadores sin problemas de sueño (RR: 1.62, IC 95%: 1.43-1.84). De forma similar, según la OIT (2012), una sola noche sin dormir puede deteriorar el desempeño en la misma medida que lo hace un nivel de 0.08%-0.1% de alcohol en la sangre. Paradójicamente, en algunos casos, los trabajadores privados de un sueño diario suficiente, tienden a sobrestimar su desempeño conforme van sintiendo más somnolencia (Colten & Altevogt, 2006).

Por su parte, Litwiller et al. (2017) reportaron que tanto la cantidad, como la calidad del sueño, se asocian negativamente con la carga de trabajo y consecuencias relacionadas con la organización (p.ej., control percibido), la salud (p.ej., ansiedad), actitudes y emociones; aspectos, con amplias implicaciones teóricas y prácticas. En consonancia, Akerstedt et al. (2002) señalan que mayores demandas laborales, menos control y apoyo laboral, contribuyen a que las personas concilien el sueño con mayor dificultad en los momentos preferidos u oportunos, y afectan negativamente el sueño de los empleados de mayor edad. Adicionalmente, reportan que el riesgo de sueño involuntario en el trabajo aumenta en relación con el trabajo nocturno, el grupo socioeconómico, la edad, ser hombre y no ser fumador. Rosekind et al. (2010) informaron que los trabajadores que no dormían lo suficiente tenían casi el doble de probabilidades de dormir involuntariamente durante el trabajo, quedarse dormidos mientras conducían y lesionarse en casa debido a la somnolencia en comparación con aquellos que tenían un sueño adecuado. Por otro lado, otros estudios (Barnes et al., 2012; Tucker & Rutherford, 2005) han sugerido que la falta de sueño disminuye la probabilidad de desplegar resultados actitudinales positivos, como satisfacción laboral y compromiso organizacional.

Finalmente, en un estudio en el que se analizaron 160 accidentes laborales fatales, las dificultades para dormir fueron el mayor predictor de dichos accidentes (RR=1.89, IC 95%: 1.22-2.94), por encima de qué tan agotador (físicamente) y cuán agitado era el trabajo, la edad de la persona o si el individuo estaba trabajando horas extras (Akerstedt et al., 2002b).

5.2. Relación estrés-trabajo

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH, por sus siglas en inglés), la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) y la Oficina Ejecutiva de Salud y Seguridad (HSE, por sus siglas en inglés) coinciden en afirmar que el estrés relacionado con el trabajo puede definirse como la respuesta, proceso o sensación, derivada de las exigencias laborales que superan o no corresponden a las capacidades, recursos o necesidades del trabajador, cuyos efectos resultan nocivos para la salud física y mental de estos, y además se vincula con ausencias laborales e incapacidades médicas por enfermedad frecuentes, alta rotación de los empleados y otros indicadores de bajo desempeño organizacional, incluyendo los errores humanos (Organización Internacional del Trabajo, 2012).

De acuerdo con Peiro et al. (2002), la afectación sintomática que presenta el trabajador, dentro del espectro del estrés laboral es: sobrecarga emocional, desmotivación, depresión, deterioro físico, jaquecas, migrañas, apatía, inseguridad, desánimo, irritabilidad, alteraciones de carácter, deterioro de las relaciones familiares, desilusión, desinterés y ansiedad. Un estudio realizado por Sehat et al. (2019) sugiere que el estrés puede afectar la salud, el desempeño laboral, y la relación con los miembros de la familia. Además, reportó una relación positiva y estadísticamente significativa entre la sobrecarga de trabajo y el estrés laboral ($\beta = 0.357$; $p < 0.01$), y entre el estrés relacionado con el trabajo y el conflicto de roles ($\beta = 0.384$; $p < 0.01$). Estos hallazgos fueron similares a los reportados por Yozgat et al. (2013) quienes señalaron una correlación negativa y significativa entre el estrés laboral y el desempeño evaluado ($r = -0.122$, $p < 0.05$) en empleados del sector público en Estambul. Por su parte, Putri et al. (2020) mostró que había una correlación estadísticamente significativa entre el estrés laboral y el dolor muscular entre maestros de secundaria ($p = 0.002$; $r = 0.495$).

Por otro lado, un reporte emitido por la EU-OSHA (s. f.) menciona que el estrés laboral afecta directa e indirectamente a las organizaciones siendo el causante de aproximadamente la mitad de las incapacidades médicas, e induciendo hasta cinco veces más accidentes. Paralelamente, se ha encontrado que las condiciones laborales que presentan un estrés elevado y un bajo apoyo

organizacional tienen efectos negativos en la salud física y mental de los trabajadores (Linares & Gutierrez, 2010). De acuerdo con Liu & Ramsey (2008), el estrés resultante de unas pobres condiciones de trabajo puede constituir un factor fundamental para explicar la insatisfacción laboral de los docentes. En una investigación llevada a cabo por Cladellas et al. (2018), los profesores de tiempo completo con contratos laborales temporales mostraron una peor salud física y mental, mayores síntomas de estrés y una menor satisfacción laboral, en comparación con profesores a tiempo completo y contrato estable; o profesores de tiempo parcial. No obstante, además de las condiciones de inestabilidad laboral por inseguridad contractual, las malas condiciones de higiene y seguridad también constituyeron estresores sociales de relevancia para los trabajadores (Tomasina, 2012).

Finalmente, un estudio desarrollado con la participación de trabajadores independientes reportó tres resultados relevantes: (1) una relación positiva entre la autonomía y el estrés laboral ($\beta = 0.376, p < 0.01$), (2) una relación negativa significativa entre la importancia del trabajo (percibida por el empleado) y el estrés laboral ($\beta = 0.202, p < 0.05$), y (3) una relación positiva significativa entre las demandas físicas y el estrés laboral ($\beta = 0.254, p < 0.01$) (Wolfe & Patel, 2019).

5.3. Relación estrés-sueño

La relación bidireccional entre el estrés y el sueño desempeña un papel fundamental entre los mecanismos que permiten el mantenimiento de la homeostasis del cuerpo en respuesta a desafíos internos o externos (McEwen & Karatsoreos, 2015). Dado que el sueño es uno de los principales medios fisiológicos para recuperarse de los estresores (Kryger et al., 2017), la privación de este en sí mismo puede ser considerado un estresor, o potenciador de otros factores estresantes que tienen consecuencias negativas para el cerebro y muchos sistemas corporales (McEwen & Karatsoreos, 2015).

De acuerdo con Bruce S. McEwen & Karatsoreos (2015), la falta de sueño altera la respuesta neuroendocrina al estrés al aumentar el tono simpático y los niveles de cortisol (o corticosterona, respectivamente). Así mismo, Kim & Dimsdale (2007) señalan que la exposición de sujetos sanos al estrés psicológico agudo experimental (p. ej., decirles antes de acostarse que a la mañana siguiente tienen que dar un discurso) produce alteraciones del sueño REM con mayor frecuencia que las alteraciones del sueño NREM, además de disminuciones en el sueño de onda lenta, sueño REM y eficiencia del sueño.

Maskevich et al. (2020) reportan que el estrés se asocia con un sueño más corto y pobre en los adolescentes. Adicionalmente, incrementa el tiempo de inicio del sueño al aumentar el *arousal* cognitivo previo al inicio de este. Por su parte, Kottwitz et al. (2019) señala que una recuperación inadecuada, producto de la baja calidad del sueño, puede afectar la función cognitiva más allá de los efectos del estrés laboral actual. De forma semejante, según Deng et al. (2020) el estrés laboral afecta negativamente la calidad del sueño en las enfermeras clínicas chinas; a saber, cuanto mayor es el estrés, peor es la calidad del sueño. Así mismo destacó que la alteración del sueño puede conducir a una menor calidad de vida y eficiencia laboral de las enfermeras, incluyendo un mayor número de errores o situaciones de negligencia médica.

Un estudio de casos y controles llevado a cabo por Morin et al. (2003) reportó que los individuos con insomnio calificaron tanto el impacto de los estresores menores diarios, como la intensidad de los eventos de vida negativos, más alto que aquellos que reportaron haber tenido un buen sueño. Igualmente, aquellos que informaron padecer el trastorno percibieron sus vidas como más estresantes, confiaron más en estrategias de afrontamiento orientadas a las emociones e informaron un mayor *arousal* previo al sueño, en comparación con aquellos que no padecían la enfermedad. De forma similar, una investigación en pacientes con fibromialgia reveló correlaciones significativas entre el número de trastornos del sueño y el estrés ($r = .339$, $P < .05$); específicamente, los pacientes con mayor perturbación de sueño también exhibieron mayores niveles de estrés (Bloom et al., 2018).

Siguiendo el modelo de estrés laboral propuesto por Karasek (1979), Kalimo et al. (2000) reportaron que la tensión alta en el trabajo (altas demandas + baja influencia) se asoció con una prevalencia del 30% de trastornos del sueño, en comparación con un 5% en el grupo de baja tensión (bajas demandas + alta influencia en el trabajo). Fahlén et al. (2006) por su parte, señalaron que el índice esfuerzo-recompensa (derivado del modelo de Siegrist (1996)) estaba significativamente relacionado con alteraciones del sueño. Indicaron, además, que la inmersión (exceso de compromiso) era un aspecto fundamental, en tanto las demandas de trabajo *per se* resultaron no ser tan relevantes, en comparación con la preocupación constante acerca de ellas.

5.4. Relación voz-trabajo

De acuerdo con Smith et al. (1998) padecer un desorden de voz puede afectar gravemente la capacidad de ser contratado y mantener un trabajo, perseguir objetivos profesionales, tener un buen

desempeño en general, y comunicarse a diario con el entorno laboral. Un estudio realizado por Meyer et al. (2013) evaluó el impacto de pacientes con disfonía espasmódica, quienes informaron que su disfunción vocal causó un efecto negativo significativo en su productividad laboral (29.4%) y un aumento en el deterioro de la actividad (21.4%) ($P < .001$). Simberg et al. (2005), por su parte, reportaron un incremento del 12% al 29% de los síntomas de la voz en maestros finlandeses seguidos durante un período de 12 años. Según los autores, varios factores pueden explicar estos aumentos. Primero, los maestros se quejaron más a menudo sobre los aumentos en el tamaño de sus clases; segundo, los factores que perturbaron las rutinas normales de trabajo, como los estudiantes ruidosos o con mal comportamiento, también habían aumentado significativamente; y tercero, la interacción de estos dos aspectos ocasionó un nivel de estrés aún mayor en los docentes.

Considerando el gran impacto que tienen los desórdenes de voz sobre los docentes y su labor, a continuación, se presenta el panorama epidemiológico de estos tanto a nivel local, como internacional.

5.4.1. Panorama epidemiológico internacional y nacional de los docentes

En España, Preciado-López et al. (2008) realizaron un estudio de casos y controles con 905 maestros (579 casos y 326 controles) a los que se les solicitó que llenaran un cuestionario estándar, seguido de un examen laríngeo completo que incluyó una evaluación general de oído, nariz y garganta, y videolaringoestroboscopia. La prevalencia de trastornos de la voz entre el personal docente fue del 57%. Las lesiones más prevalentes fueron la sobrecarga vocal (18%), las lesiones nodulares (14%) y la disfonía hiperfuncional (8%). La tasa de incidencia fue de 3.87 casos nuevos por año por cada 1.000 maestros. Las mujeres tenían lesiones orgánicas tres veces más que los hombres (OR: 3.52, IC: 2.04-6.09). Sin embargo, los hombres tenían laringitis crónica tres veces más que las mujeres (OR: 2.93, IC: 1.50-5.71) y disfonía funcional casi dos veces más que las mujeres (OR: 1.81, IC: 1.21-2.69). También se encontró un riesgo significativo de sufrir trastornos de la voz en los maestros que fumaban a diario (OR: 2.31, CI: 1.58-3.37) y que bebían varias tazas de café o té al día (OR: 1.87, CI: 1.36-2.56).

En Brazil, Behlau et al. (2012) administraron una entrevista/cuestionario estandarizado a 3.265 participantes (1.651 docentes y 1.614 no docentes) reclutados de los 27 estados brasileños. El 63% de los maestros y el 35.8% de los no docentes informaron haber experimentado un problema de

voz en algún momento durante su vida. Estos trastornos, a su vez, contribuyeron a reducir el rendimiento laboral y la asistencia, además de incidir en el cambio de ocupación a futuro.

En Estados Unidos, Roy et al. (2004) procedieron a entrevistar 1.243 docentes y 1.288 no docentes por teléfono mediante un cuestionario sobre desórdenes de la voz. Los maestros informaron una prevalencia significativamente mayor (11.0%) en comparación con la población general (6.2%).

En Letonia, Trinite (2017) señaló que 66.7% de los docentes participantes dieron una respuesta positiva a la pregunta "¿Alguna vez ha tenido problemas con su voz?". Así mismo encontró que las probabilidades de trastornos de la voz aumentan si existen los siguientes factores de riesgo: carga vocal adicional, gritos, aclaración de garganta, descuido de la salud personal, ruido de fondo, enfermedades crónicas del tracto respiratorio superior, alergia, insatisfacción laboral y estrés regular en el lugar de trabajo.

En India, Alva et al. (2017) encontraron que el 81% de los docentes que participaron en el estudio tuvieron problemas de voz en algún momento de su carrera. Pero más importante aún, también observaron que los maestros con trastornos de voz tenían más probabilidades de tener una peor calidad de vida en comparación con aquellos sin un trastorno de la voz.

Finalmente, en Colombia, Cantor Cutiva & Burdorf (2015) realizaron un estudio en el que encontraron que los docentes tenían más probabilidades que los no docentes de informar síntomas de voz en el último mes (OR = 2.03, IC 95%: 1.19-3.46). Adicionalmente señalaron que el alto ruido fuera de la escuela (OR = 1.90) y la mala acústica en el lugar de trabajo (OR = 2.44) se asociaron con la aparición de síntomas en la voz.

5.5. Relación voz-sueño

La ausencia de recuperación de tejidos derivado de la falta de sueño reparador y/o de los trastornos del sueño, puede influir en la calidad vocal y en la aparición de síntomas foniatrícos mórbidos (Ferreira et al., 2010; Rocha & Behlau, 2018). La falta de sueño además puede conducir a cambios en el patrón de voz y respiración (Bagnall et al., 2011) que pueden contribuir con el desarrollo de un trastorno vocal y también pueden comprometer la competencia comunicativa de las personas (McGlinchey et al., 2011). Esto es, producir cambios en el tono, disminuir los niveles de

energía y la agudeza vocal, alterando por completo la expresión vocal, y por ende afectando la capacidad de expresar sentimientos y emociones (McGlinchey et al., 2011).

Cho et al. (2017) informaron una asociación significativa entre las horas de sueño (≤ 5 horas por día, 7 horas por día, y ≥ 9 horas por día) y la disfonía en la población general. Puntualmente, dormir menos de 5h/día, o más de 9h/día, estuvo significativamente asociado con el desarrollo de disfonía, en comparación con la duración de sueño de referencia (7 horas). No obstante, la disfonía fue significativamente más probable de asociarse con la duración del sueño en los hombres. Es decir, los hombres que dormían menos de 5h/día, o más de 9 h/día tenían entre 1,69 veces (OR = 1.649, IC 95%, 1.12 ± 2.53) y 2 veces (OR = 2.028, IC 95%, 1.22 ± 3.35) más probabilidades de presentar disfonía, respectivamente. En contraste, solo las mujeres que dormían menos de 5h/día tenían 1.34 veces (OR = 1.340, IC 95%, 1.020 ± 1.760) mayor probabilidad. De acuerdo con Cho et al. (2017) la disfonía asociada al sueño de larga duración puede estar mediado por la respuesta inflamatoria o inmune de la laringe que puede afectar la producción de voz. Otros autores sugieren que la disfonía asociada al sueño de corta duración puede explicarse por el efecto de la fatiga derivada de un sueño insuficiente (Bagnall et al., 2011; O'Hara et al., 2011; Rocha & Behlau, 2018).

Estudios realizados con población docente han reportado la existencia de una asociación significativa entre la ronquera y dormir menos de 6 horas (Ferreira et al., 2010), así como de las horas de sueño con la presencia de desórdenes vocales funcionales (Lee et al., 2018) y/o el riesgo de desarrollarlos (Ubillos et al., 2015). También se han reportado cambios en la voz en relación con la fatiga y la carga de trabajo. Específicamente, se encontró que la *f₀* disminuyó y la duración de las palabras aumentó (Whitmore & Fisher, 1996). Adicionalmente, Bagnall et al. (2011) señalaron la asociación entre la fatiga y cambios en la voz con respecto a su aspereza y brillantez.

Por otro lado, un estudio realizado por Rocha & Behlau (2018) señaló que la ausencia de somnolencia diurna es un factor protector para los problemas de la voz, mientras que la presencia de somnolencia diurna es un factor dañino. Los docentes sin somnolencia diurna son 2.3 veces menos propensos a presentar problemas de voz que los sujetos con somnolencia diurna. Estos autores reportan que una autoevaluación de calidad vocal "buena", "muy buena" o "excelente", la ausencia de somnolencia diurna y la influencia del sueño en la voz auto valorada como "ninguna" o "pequeña" son factores protectores para los problemas de la voz.

5.6. Relación voz-estrés

Un estudio diseñado por Mendoza & Carballo (1998) en donde los participantes tuvieron que recitar el alfabeto en orden directo e inverso y, leer un trabalenguas con y sin retroalimentación auditiva, señalaron que las personas en situaciones estresantes tienden a mostrar un efecto perjudicial en el rendimiento del habla. Específicamente, señalan que en condiciones de estrés inducidas por medio de un ambiente estresante y, tareas de carga de trabajo cognitiva, (1) se produce un aumento de *fo* con respecto a la línea base; (2) hay una disminución en la turbulencia de *fo* en todas las condiciones experimentales, y en amplitud en las condiciones de trabalenguas; (3) el ruido espectral en el rango de 2800-5800 Hz disminuye con respecto a la energía armónica en el rango de 70-4500 Hz; (4) la energía armónica en el rango de 1600-4500 Hz aumenta con respecto a la energía armónica en el rango de 70-1600 Hz; y (5) las diferencias con respecto a la línea base se mantienen cuando se eliminan las demandas estresantes en el desempeño de la tarea, excepto en el Índice de Fonación Suave (*SPI*, por sus siglas en inglés), donde desaparecen todas las diferencias iniciales. Lo que significa que el aumento de la *fo*, al igual que la disminución del *jitter*, pueden considerarse sensibles al efecto del estrés (Fuller et al., 1992; Giddens et al., 2013; Mendoza & Carballo, 1998).

Ahora bien, múltiples estudios (Dietrich et al., 2008; Holmqvist et al., 2013) han reportado que el estrés se asocia con síntomas vocales a través del sistema nervioso simpático y la tensión muscular laríngea elevada. McEwen (1998) y Selye (1976) confirman estos hallazgos al señalar que hablar en público (visto como un evento de sobrecarga alostática) puede acompañarse de actividad adrenérgica mejorada, aceleración de la frecuencia cardíaca (hasta 180 por minuto), aumento de la presión arterial, secreción salival alterada, excitación mental excesiva, temblores vocales, diaforesis, etc.

En la población docente, el estrés ha sido descrito como una de las variables más recurrente en lo que respecta a los desórdenes de la voz (Devadas et al., 2017; Gassull et al., 2010; Giannini et al., 2013; Holmqvist et al., 2013; Kooijman et al., 2006; Kyriakou et al., 2018; Rantala et al., 2012; Sapir et al., 1993; Thomas et al., 2006; Trinite, 2017; Valente et al., 2015; Vertanen-Greis et al., 2018), incluso con mayor poder explicativo que la presencia de asma, o el uso de medicamentos para el asma y la rinitis alérgica, que se sabe que causan serios riesgos para los trastornos de la voz en general (Vertanen-Greis et al., 2018).

CAPÍTULO 2

6. Diseño metodológico

6.1. Diseño y tipo de estudio

Este estudio fue de tipo longitudinal, correlacional y exploratorio. Los participantes fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico, y monitoreados por un periodo continuo de dos semanas (15 días), en los que se obtuvieron datos acerca de la calidad y tiempo del sueño, nivel de estrés y funcionamiento vocal. De acuerdo con Sampieri Hernández, Fernández Collado & Baptista Lucio, (2014) los diseños longitudinales recolectan datos en diferentes puntos del tiempo, con el objetivo de hacer inferencias respecto al cambio del problema de investigación, sus determinantes y consecuencias. Así mismo, el alcance correlacional supone una asociación entre variables, y un valor explicativo parcial. Por último, el carácter exploratorio está dado por la falta de investigación sobre el tópico dentro de la comunidad científica.

6.2. Sujetos de estudio

Profesores de la Universidad Nacional de Colombia en la sede Bogotá fueron invitados a participar de forma voluntaria en la investigación. Entre los criterios de selección estuvieron:

6.2.1. Criterios de inclusión:

- Ser docente activo al inicio de la toma de muestras.
- Tener un *smartphone* y un computador portátil o de mesa.

6.2.2. Criterios de exclusión:

- Presentar algún trastorno -medicamente diagnosticado- relacionado con el sueño, estrés o funcionamiento auditivo o vocal al momento de iniciar la toma de muestras

6.2.3. Selección de participantes:

La muestra final incluyó docentes de las Facultades de Ciencias, Medicina, Medicina Veterinaria, Ciencias Humanas, Ingeniería, Derecho y Ciencias Políticas, Enfermería, y Artes. Se utilizó una fórmula para calcular el tamaño de la muestra de un grupo de estudio con una variable dicotómica. Esto implica que para calcular el tamaño de la muestra se usó un valor de prevalencia de problemas de voz en docentes del 69% y una prevalencia en la población en general del 36% (Sliwinska-Kowalska et al., 2006), con un Alpha de 0.05 y poder del 80%. El Alpha se refiere a la probabilidad del error Tipo-I (falso positivo - determinar que hay una diferencia cuando la diferencia no existe). Por el contrario, el poder (power) se refiere a la habilidad de detectar la diferencia entre grupos cuando la diferencia existe ("verdadero" positivo). Por lo tanto, es "1-error Tipo-II". Al utilizar un poder del 80% se admitió un error de 0.2 para falsos negativos (lo cual es convencional en estudios en salud).

Para el cálculo de la muestra se utilizó el software STATA, y la fórmula utilizada fue la siguiente:

$$N = \frac{p_0 q_0 \left\{ z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta} \sqrt{\frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}} \right\}^2}{(p_1 - p_0)^2}$$

Donde:

N = tamaño de la muestra del grupo de estudio

p_0 = proporción (incidencia) de la población

p_1 = proporción (incidencia) del grupo de estudio

$q_0 = 1 - p_0$

$q_1 = 1 - p_1$

α = probabilidad de error Tipo-I (usualmente 0.05)

β = probabilidad de error Tipo-II (usualmente 0.2)

z = valor crítico Z para un α o β dado

Así, al reemplazar los valores:

$$N = \frac{0.36 * 0.64 \left\{ 1.96 + 0.84 \sqrt{\frac{0.69 * 0.31}{0.36 * 0.64}} \right\}^2}{(0.69 - 0.36)^2}$$

$$N = 16$$

Aunque la muestra mínima fue de 16 participantes, se consideró la naturaleza longitudinal del estudio y los posibles *drop-outs* (pérdidas durante el seguimiento), por lo cual se decidió determinar la muestra como:

$$N = \text{muestra mínima} + 50\% = 16 + 8 = 24$$

De manera tal que el tamaño total de la muestra fue de 24 participantes.

6.3. Instrumentos

6.3.1. Cuestionario inicial

Información sociodemográfica y condiciones de trabajo asociadas a la voz. Para el presente estudio, se diseñó un cuestionario (Anexo 1) con quince (15) preguntas extraídas de otros cuestionarios presentes en la literatura (Angelillo et al., 2009; S. H. Chen et al., 2010). En la primera parte se indagó por aspectos sociodemográficos como el género, la edad y el estado civil de los participantes. También se formularon preguntas en relación con las condiciones de trabajo asociadas con la voz, se incluyeron preguntas acerca de la cantidad de tiempo que los docentes usan su voz desempeñando la labor específica, el número promedio de estudiantes por clase, antecedentes de enfermedades que pudieran afectar la voz; hábitos relacionados con el consumo de agua, medicamentos, alcohol y cigarrillo; y actividades extralaborales que requirieran un esfuerzo vocal mayor.

Índice de Fatiga Vocal. En la segunda parte del cuestionario se incluyó una versión ajustada por Cantor-Cutiva et al. (s. f.) del *Vocal Fatigue Index* (VFI) (Nanjundeswaran, Jacobson, Gartner-Schmidt, Verdolini Abbott, 2015), el cual incluyó 19 ítems que evalúan síntomas claves como cansancio de la voz, esfuerzo para producir la voz, dolor asociado con la voz, *discomfort* y dolor en

la garganta, recuperación por medio del descanso de la voz, entre otros. El participante debía marcar la respuesta que indicaba con qué frecuencia presentaba algún síntoma, utilizando una escala tipo Likert de 5 niveles, donde 0 equivalía a “nunca”, 1 a “casi nunca”, 2 a “algunas veces”, 3 a “casi siempre” y 4 a “siempre”. Los resultados arrojados por el cuestionario se han considerado como confiables y válidos para identificar individuos con y sin fatiga vocal, y evaluar los efectos de un tratamiento sobre la fatiga vocal, otorgando una descripción integral de las características y síntomas de esta (Nanjundeswaran et al., 2015).

Resulta importante señalar que los autores del instrumento fueron contactados y autorizaron el uso de este en la presente investigación (Anexo 2).

6.3.2. Formulario de seguimiento de la calidad y tiempo de sueño.

Se utilizó un formulario de seguimiento que tuvo dos preguntas en total. La primera hizo referencia a la calidad de sueño auto percibida por el participante. Esta fue evaluada con un único ítem: “¿Cómo evaluaría el sueño de su noche anterior?” adaptado originalmente de “How do you evaluate your last night’s sleep?” (Sonnetag & Binnewies, 2013). Las opciones de respuestas fueron medidas usando una escala tipo Likert de 5 puntos (donde 1 equivalía a “muy malo” y 5 a “muy bueno”) de manera tal que un mayor puntaje representaba una mejor calidad de sueño. Hahn et al. (2011) estimaron la validez de esta medida y reportaron una alta correlación ($r = .73$ ($p < .001$)) con el Índice -total- de Calidad de Sueño de Pittsburgh.

Adicionalmente se estimó la duración total de sueño diario de los participantes. Para ello, se les sugirió el uso de la aplicación móvil *Sleep as Android Unlock*. De acuerdo con Ong & Gillespie (2016) esta aplicación cuenta con el mayor número de reseñas por parte de los usuarios, y con un puntaje promedio de 4.3/5. Además, los autores señalan que, si bien la aplicación carece de estudios de validez clínica, y la información que ofrece el proveedor es limitada frente a los algoritmos de procesamiento que utilizan, la *app* ofrece indicadores precisos del tiempo de sueño del usuario. La segunda pregunta del formulario fue “De acuerdo con la aplicación *Sleep as Android*, ¿cuántas horas durmió la noche anterior? (Utilice el formato “#horas:#minutos” (p. ej., 7:30)).

6.3.3. Formulario de seguimiento del nivel de estrés y funcionamiento vocal.

Estrés. Se evaluó el grado de estrés de los participantes por medio de un único ítem: “*El estrés es definido como una situación en la cual una persona se siente tensa, inquieta, nerviosa, ansiosa o es incapaz de dormir en la noche porque su mente está preocupada todo el tiempo. ¿Siente este tipo de estrés actualmente?*” adaptado originalmente de “*Stress means a situation in which a person feels tense, restless, nervous or anxious or is unable to sleep at night because his/her mind is troubled all the time. Do you feel this kind of stress these days?*” (Elo et al., 2003). El instrumento fue desarrollado sobre la base de listas de chequeo utilizadas en la evaluación de salud mental y experiencia clínica con pacientes promedio en entornos de salud ocupacional. No obstante, la pregunta se refirió a la experiencia general de estrés, y no a estrés necesariamente relacionado con el trabajo. Las opciones de respuestas fueron establecidas por medio de una escala tipo Likert de 5 puntos, en la que 1 fue equivalente a “para nada” y 5 a “mucho”. La validez de constructo del ítem fue corroborada sobre la base de su convergencia y divergencia con indicadores de salud (p. ej., dolor de cabeza, problemas de concentración, depresión, agotamiento emocional, vitalidad, etc.), probando ser una medida válida para extraer conclusiones a nivel grupal sobre el bienestar mental (Elo et al., 2003).

Funcionamiento vocal. Se incluyó un único ítem de auto reporte para hacer seguimiento diario a los participantes: “*Comparado con su funcionamiento vocal óptimo, ¿cómo describiría el funcionamiento de su voz hoy?* Esta pregunta fue diseñada por Ma & Yiu (2001) bajo el marco del *Voice Activity and Participation Profile*, instrumento que tuvo como objetivo evaluar el impacto de los desórdenes vocales en las actividades diarias. Sin embargo, el ítem fue tomado de Cantor & Burdorf (2014) quienes adaptaron el instrumento para la población colombiana. Las opciones de respuesta estuvieron dadas en una escala tipo Likert de 5 puntos (donde 1 fue igual a “muy malo” y 5 a “muy bueno”).

6.3.4. Praat (versión 6.1.04)

Se utilizó el software *Praat* para el análisis acústico de las muestras de voz. Esta herramienta fue diseñada por los profesores Paul Boersma y David Weenink de la Universidad de Amsterdam (Holanda). Este software es de libre uso y permite realizar análisis espectrales (espectrogramas), de intensidad, frecuencia fundamental (*fo*), promedio de perturbación de la voz del tono (RAP/Jitter), promedio de perturbación de la voz de la intensidad (shimmer), entre otras medidas relevantes para la voz y el habla.

6.3.5. Micrófono unidireccional

Todos los participantes recibieron un micrófono vocal unidireccional dinámico AUDIOART ART-139 para realizar la toma de muestras de su funcionamiento vocal diario. Este dispositivo proporciona un rango de respuesta de frecuencia entre 50Hz – 15KHz, una sensibilidad de $-53 \pm 3\text{dB}$ y una impedancia (a 1KHz) de $600\Omega \pm 30\%$.

6.3.6. Plataforma Zoom

En vista de la necesidad de contactar de forma remota a los docentes participantes durante la recolección de las muestras de funcionamiento vocal, se optó por hacer uso de la herramienta *Zoom Video Communications*, la cual permite realizar salas de conferencia en tiempo real, destacándose, entre otras cosas, por permitir el control remoto de los dispositivos (contando previamente con la autorización del usuario) de los participantes reunidos en la videoconferencia.

6.4. Adaptación y validación de contenido por jueces expertos

Dado que las preguntas para evaluar la calidad de sueño y el grado de estrés fueron diseñadas originalmente en inglés, se optó por seguir un protocolo estricto de traducción inglés-español-inglés que garantizara la equivalencia conceptual de la interpretación de los términos y frases. La traducción inglés-español fue realizada por el investigador principal del presente estudio, y la traducción español-inglés fue hecha por tres expertos: dos licenciados en lenguas extranjeras con énfasis en inglés y un psicólogo, todos con estudios de posgrado culminados. Las traducciones realizadas por los expertos coincidieron en términos generales, de manera tal que no fue necesario hacer sesiones adicionales de adaptación conceptual.

Dos fonoaudiólogos con experiencia previa en el área de voz ocupacional usaron los siguientes criterios para evaluar la validez de contenido de las preguntas contenidas en el cuestionario:

- 1) Coherencia: el ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.
- 2) Relevancia: el ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.

- 3) **Comprensión:** la estructura de la pregunta está organizada y la forma de presentación es clara.
- 4) **Suficiencia:** si los aspectos, índices, indicadores e ítems, son suficientes y necesarios o se debe incluir otros aspectos. Los dos expertos consideraron que la totalidad de las preguntas cumplían con los cuatro criterios. No obstante, atendiendo a sus sugerencias, se procedió a adicionar un ítem que proporcionara aún más información en relación con los hábitos de consumo de los profesores. Adicionalmente, con base en el juicio de los investigadores, se optó por eliminar una de las preguntas en aras de proteger aún más la confidencialidad de los participantes.

6.5. Selección y definición operacional de las variables de estudio

6.5.1. Sueño

Calidad. Correspondiente a la opción de respuesta seleccionada en una escala tipo Likert de 5 puntos (donde “muy malo” equivale a 1 y “muy bueno” equivale a 5) a la pregunta “¿Cómo evaluaría el sueño de su noche anterior?”.

Duración. Igual al número de horas y minutos estimados por la aplicación móvil *Sleep as Android Unlock*.

6.5.2. Estrés

Correspondiente a la opción de respuesta seleccionada en una escala tipo Likert de 5 puntos (donde “para nada” es igual a 1 y “mucho” es igual a 5) a la pregunta “*El estrés es definido como una situación en la cual una persona se siente tensa, inquieta, nerviosa, ansiosa o es incapaz de dormir en la noche porque su mente está preocupada todo el tiempo. ¿Siente este tipo de estrés actualmente?*”.

6.5.3. Funcionamiento vocal

Autopercepción. Definida como la opción de respuesta seleccionada en una escala tipo Likert de 5 puntos (en la que 1 es igual a “muy malo” y 5 equivale a “muy bueno”) a la pregunta

“Comparado con su funcionamiento vocal óptimo, ¿cómo describiría el funcionamiento de su voz hoy?”.

Evaluación acústica. Equivalente a los parámetros estimados según la tarea objetivo-analizada, y comparados con los valores de referencia estándar, así:

- vocales sostenidas /a/ - /i/: *fo* (media Hz, mínimo Hz, máximo Hz, desviación estándar), *spl* (media dB, mínimo dB, máximo dB, desviación estándar), jitter (%), shimmer (dB, %), HNR y TMF.
- habla conectada: *fo* (media Hz, desviación estándar), *spl* (desviación estándar).
- rango de sonoridad /a/: *spl* (media dB, mínimo dB, máximo dB, desviación estándar)
- rango de tono /a/: *fo* (media Hz, mínimo Hz, máximo Hz, desviación estándar).

Las variables de auto reporte se resumen en la Tabla 1. En la Tabla 2 se desglosan las medidas derivadas de cada tarea realizada durante la evaluación acústica.

Tabla 1. Categorización de las variables de auto reporte.

Variable	Medida	Tipo de variable	Escala
Sueño	Calidad	Independiente, cualitativa y ordinal	Tipo Likert
	Duración	Independiente, cuantitativa y de razón	Horas y minutos
Estrés	Nivel	Independiente, cualitativa y ordinal	Tipo Likert
Funcionamiento vocal	Autopercepción	Dependiente, cualitativa y ordinal	Tipo Likert

Tabla 2. Categorización de los parámetros acústicos evaluados por tarea.

Variable	Tarea	Tipo de variable	Medida	Parámetro
Funcionamiento vocal	Vocales sostenidas	Dependiente, cuantitativa y de intervalo	fo	media (Hz)
				mínimo (Hz)
				máximo (Hz)
				desviación estándar
			spl	media (dB)
				mínimo (dB)
				máximo (dB)
				desviación estándar
	Habla conectada	Dependiente, cuantitativa y de intervalo	fo	media (Hz)
				desviación estándar
			spl	desviación estándar
	Rango de sonoridad	Dependiente, cuantitativa y de intervalo	spl	media (dB)
				mínimo (dB)
				máximo (dB)
				desviación estándar
Rango de tono	Dependiente, cuantitativa y de intervalo	fo	media (Hz)	
			mínimo (Hz)	
			máximo (Hz)	
			desviación estándar	

6.6. Procedimientos

6.6.1. Capacitación en toma de datos acústicos y pilotaje del protocolo de recolección de datos

Una vez los instrumentos fueron adaptados y validados por el grupo de expertos, diecinueve (19) estudiantes de fonoaudiología fueron convocados con el objetivo de ser entrenados por una de las directoras de la tesis, en la toma de datos acústicos. Durante la sesión, los estudiantes tuvieron acceso al protocolo de recolección de datos completo (Anexo 3) y fueron capacitados desde una aproximación teórico-práctica. Al final de la sesión, se efectuó una prueba piloto que permitió identificar y ajustar ciertas falencias en algunos de los procedimientos.

6.6.2. Reclutamiento de participantes

Posterior al pilotaje del protocolo de recolección de datos se solicitó formalmente a los decanos de las diferentes Facultades de la Universidad la autorización para divulgar la información del proyecto (Anexo 4). Una vez se contó con el aval por parte de estos, se procedió a invitar a los profesores a través de correo electrónico y por medio del voz a voz. Los docentes interesados en participar y, que cumplían con los criterios de inclusión, fueron contactados e informados en detalle acerca del protocolo de recolección de datos.

6.6.3. Sesiones de recolección de datos

6.6.3.1. Día uno

Los docentes fueron citados en el laboratorio de Salud y Seguridad en el Trabajo de la Facultad de Enfermería. Una vez allí, tanto el investigador principal, como los fonoaudiólogos en formación que apoyaron la toma de datos acústicos, procedieron de acuerdo con el protocolo de recolección de datos previamente diseñado por el investigador principal. Los primeros cinco puntos establecidos en el protocolo describen minuciosamente el modo en que el docente participante debía ser abordado desde el momento en que ingresaba al laboratorio, hasta la entrega, firma y devolución del consentimiento informado (Anexo 5). En el punto 6 del protocolo se les explicó a los docentes paso a paso de qué forma se iban a recolectar los datos. Primero, se les envió el cuestionario inicial a los correos electrónicos institucionales, cerciorándose de su recepción. Posteriormente, se enviaron los formularios de seguimiento de la calidad de sueño, y nivel de estrés auto percibido y funcionamiento vocal, asegurándose nuevamente de que los docentes los recibieran y entendieran su contenido. Se les explicó que estos últimos dos formularios iban a ser enviados diariamente por los próximos catorce días: uno en la mañana (calidad y tiempo de sueño) y el otro en la tarde/noche (estrés auto percibido y funcionamiento vocal) de acuerdo con la hora de preferencia del docente.

Dado que las opciones de respuesta de la mayoría de los ítems a diligenciar estaban en una escala tipo Likert, se optó por hacer un ejercicio de práctica (Anexo 6) previo al diligenciamiento de los instrumentos con el fin de resolver cualquier posible inquietud. Adicionalmente, dentro de la misma sesión, los docentes fueron invitados a descargar la aplicación *Sleep as Android Unlock* y fueron entrenados en el uso de esta. Algunos docentes no pudieron descargar la aplicación el día de

la primera sesión, por lo que se les remitió un instructivo con el paso a paso tanto del proceso de descarga, como del uso correcto de la aplicación.

En el punto 7 del protocolo, una vez los docentes estaban ubicados dentro de la cabina, el fonoaudiólogo procedió a explicar las tareas a realizar de la siguiente manera:

- 1) **Vocales sostenidas:** debe pronunciar las vocales /a/ - /i/ de forma sostenida por el tiempo máximo posible en un tono e intensidad cómodos. La tarea deberá ser repetida 3 veces con el propósito de identificar la existencia de variabilidad en la calidad vocal.
- 2) **Habla conectada:** debe leer el siguiente fragmento corto de la narración “*El caballero de la armadura oxidada*” (Bermúdez de Alvear, 2003).
- 3) **Rango de sonoridad:** debe pronunciar la /a/ de forma sostenida iniciando en lo más silencioso posible e ir aumentando el volumen hasta que llegue a lo más fuerte posible. La tarea deberá repetirse 3 veces con el objetivo de valorar posibles cambios en la calidad.
- 4) **Rango de tono:** debe pronunciar la /a/ de forma sostenida en el tono más grave posible e ir aumentándolo hasta alcanzar el tono más agudo posible (incluido el falsetto). La tarea deberá repetirse 3 veces.

Para todas las tareas, los docentes recibieron la instrucción y ayuda del investigador principal para ubicar el micrófono aproximadamente a cinco centímetros de la boca y en posición completamente horizontal. Así mismo, luego de dar cada instrucción, el fonoaudiólogo se aseguró de modelar cada tarea, de manera tal que los profesores tuvieran una mejor comprensión de estas. Además, los docentes podían practicar la tarea las veces que consideraran necesarias antes de hacer la toma de la muestra.

Por último, en el punto 9 del protocolo, se les recordó a los docentes que, dada la naturaleza longitudinal del estudio, era necesario recolectar una muestra objetiva de su funcionamiento vocal de forma diaria por los próximos quince días. Para ello, los docentes debían hacer la lectura del mismo fragmento que habían leído previamente (el texto se les proporcionó tanto en formato físico como digital) haciendo uso de un micrófono **AUDIOART ART-139** que les fue entregado al final de la sesión del día uno, junto con un adaptador 6.3mm a 3.5mm y un cable adaptador 3.5mm a doble

3.5mm para los auriculares de micrófono y audífono por separado. Se seleccionó una franja horaria de mutuo acuerdo con los profesores para que tanto el investigador principal, como el fonoaudiólogo, los contactaran vía *Zoom* y, tomando control remoto del computador, pudieran ejecutar *Praat* y recolectar la muestra de voz correspondiente. Una vez finalizada la grabación, los profesores debían enviar el archivo de audio al correo electrónico del investigador principal.

Antes de terminar la sesión, los profesores fueron capacitados acerca de la instalación y uso de *Zoom* y *Praat*, así como de la instalación adecuada del micrófono. Adicionalmente, se les envió un correo electrónico con las mismas indicaciones.

Es importante señalar que para cada interacción con el docente participante descrita en el protocolo, se estableció un guión que tanto el investigador principal, como el fonoaudiólogo en formación debían seguir (Anexo 7). Así mismo, cabe mencionar que todos los cuestionarios y formularios utilizados en la presente investigación fueron ajustados y enviados a los docentes a través de la herramienta *Google Forms*.

6.6.3.2. Día dos al día catorce

Durante estos días, los formularios de seguimiento fueron programados y enviados a la hora acordada con cada docente. Las respuestas fueron almacenadas automáticamente y en tiempo real en la nube. Al finalizar cada día el investigador principal alimentó una base de datos propia en la que registró la información recibida, incluyendo los datos perdidos.

Las grabaciones también se hicieron de acuerdo con el protocolo de recolección de datos previamente diseñado por el investigador principal. Al finalizar el día, el investigador principal registró en una base de datos la franja horaria (mañana, tarde o noche) en que la muestra fue recolectada.

6.6.3.3. Día quince

Los docentes fueron citados nuevamente en el laboratorio de Salud y Seguridad en el Trabajo de la Facultad de Enfermería. Una vez allí, se procedió de acuerdo con el mismo protocolo de la sesión del día uno, omitiendo los pasos 5, 6 y 9. No obstante, como paso final, se les envió nuevamente

el VFI. Al finalizar la sesión, tanto el investigador principal, como el fonoaudiólogo en formación, agradecieron la participación y compromiso del docente participante durante todo el proceso.

6.7. Plan de análisis

Microsoft Excel (Microsoft Office 365) fue el software utilizado para el *input* de los datos, y SPSS 25 se utilizó para el análisis estadístico. Se usó estadística descriptiva para caracterizar la población de estudio. La normalidad de las distribuciones fue evaluada a través de la prueba Shapiro-Wilk. Aquellos conjuntos de datos cuya distribución no fue normal tuvieron aproximaciones no paramétricas. Ecuaciones de Estimación Generalizadas (Generalized Estimation Equations, GEE por sus siglas en inglés) fueron utilizadas para evaluar las asociaciones entre el funcionamiento vocal (variable dependiente) con la calidad de sueño, el tiempo de sueño, el estrés, factores sociodemográficos y las condiciones de trabajo individuales, intralaborales y extralaborales (variables independientes). De estas variables independientes, sólo aquellas con una significancia (*p-value*) igual o inferior a 0.05 fueron incluidas en los análisis multivariados. La magnitud de las asociaciones fue expresada por el coeficiente de regresión beta (β), y el error típico.

Respecto al análisis acústico, el pitch range en *Praat* se ajustó en función del género (mujeres: entre 70Hz y 450Hz, hombres: entre 50Hz y 350Hz) y se analizó la duración total de las señales en todas las tareas.

7. Aspectos éticos

7.1. Nivel de riesgo de la investigación

Siguiendo los lineamientos de los artículos 10 y 11 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia (*Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*), la presente investigación está incluida dentro de la categoría de riesgo mínimo, dado que es un estudio prospectivo en donde ninguna de las intervenciones fue de carácter invasivo.

7.2. Inicio de la investigación

La presente investigación inició en el momento en que se cumplieron todos los criterios establecido en el Artículo 6 de la Resolución 8430 de 1993, haciendo hincapié en el literal g. *"se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el consentimiento informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución"*. Así, este estudio contó con el aval ético 014-19, otorgado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Enfermería en sesión del 27 de mayo de 2019 - Acta 09.

7.3. Consentimiento informado

El diseño del consentimiento informado se hizo siguiendo los lineamientos establecidos en los Artículos 14, 15 y 16 de la Resolución 8430 de 1993. El investigador hizo la lectura del documento de forma simultánea con los participantes, de manera tal que se solucionó cualquier duda o inquietud en ese preciso momento. Dentro del consentimiento informado se especificó el objetivo del estudio, la duración de la toma de información, la confidencialidad de los datos y la opción de retirarse del estudio sin ningún tipo de repercusión

7.4. Privacidad y confidencialidad de la información

De acuerdo con el Artículo 8 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, se protegió la privacidad de los docentes participantes en la investigación (1) omitiendo información en

la presentación de los resultados que permitiera identificar a los profesores, (2) limitando el acceso a los datos en las que aparece información personal de los docentes, y (3) asignando códigos numéricos para identificar a las personas durante el procesamiento de la información.

7.5. Control de sesgos en la investigación

7.5.1. Sesgo de información

Todos los datos se reunieron de forma sistemática e igual en todos los participantes, ningún participante utilizó un protocolo diferente o específico. Los instrumentos de medida fueron previamente ajustados y adaptados, lo cual aseguró que los constructos evaluados fueran los propuestos. Dado que los sujetos no fueron clasificados en grupos, ni expuestos o intervenidos de alguna forma, la probabilidad de que exista sesgo de información es muy baja.

7.5.2. Sesgo de selección

La probabilidad de que exista sesgo de selección resulta baja, dado que el estudio se planteó de manera prospectiva, lo cual supone que la selección de los participantes fue independiente del evento en estudio. Por lo tanto, todos los docentes incluidos en la investigación deberían haberse encontrado bajo las mismas condiciones de base. Sin embargo, dado que la participación fue voluntaria, es posible que algunos de los docentes que aceptaron participar tuvieran un historial de problemas de voz, sueño o estrés alto.

7.5.3. Sesgo de confusión

Dada la naturaleza del estudio, la probabilidad de sesgo de confusión resultó alta en tanto los constructos de orden psicológico rara vez son susceptibles de ser aislados de forma total. Sin embargo, el uso de instrumentos y técnicas previamente validadas, además de ser aplicadas por profesionales idóneos, proveen de la confiabilidad y validez suficientes para que los resultados constituyan un aporte genuino al cuerpo de conocimiento científico.

CAPÍTULO 3

8. Resultados

En esta sección se presentan los resultados derivados del plan de análisis mencionado en el capítulo 2. En primer lugar, se muestra la caracterización sociodemográfica de los docentes evaluados, seguido por las condiciones de trabajo asociadas con la salud vocal. Posteriormente, se exponen los resultados obtenidos en: el Índice de Fatiga Vocal (VFI); las medidas iniciales de la calidad de sueño, tiempo de sueño, estrés y funcionamiento vocal; y los parámetros acústicos de la voz, estratificados por género y medida (inicial – final). En tercer lugar, se señalan las relaciones entre los parámetros acústicos del habla conectada y la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés. Finalmente, se presentan los factores que mediaron la asociación entre estrés y sueño.

8.1. Caracterización sociodemográfica de los docentes evaluados

La Tabla 3 señala la distribución por género y las edades promedio de los participantes del estudio. La muestra seleccionada estuvo conformada por 12 mujeres (50%) y 12 hombres (50%). Las edades de los participantes oscilaron entre los 23 y los 65 años ($\bar{x} = 45.37$ años, $\sigma = 12.28$).

Tabla 3. Distribución por género y edad.

Parámetro	Género		Total	
	Femenino	Masculino		
Frecuencia	12	12	24	
Porcentaje	50	50	100	
Edad	\bar{x}	43	48	45
	s	9	15	12

\bar{x} = media muestral, s = desviación estándar.

La distribución por rangos de edad se muestra en la Tabla 4. La mayoría (67%) de las docentes participantes se ubicaron en el rango de 38-48 años, mientras que la mayor parte de la población masculina (50%) reportó tener más de 48 años.

Tabla 4. Distribución por rangos de edad.

Rangos	Género			
	Femenino		Masculino	
	n	%	n	%
≤ 38	3	25	3	25
38-48	8	67	3	25
> 48	1	8	6	50

De la totalidad de participantes, 13 (54%) reportaron estar casados, siendo la categoría con mayor frecuencia. La distribución detallada por categorías se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Distribución por estado civil.

Estado civil	Género			
	Femenino		Masculino	
	n	%	n	%
Soltero	3	25	3	25
Casado	7	58	6	50
Unión Libre	2	17	3	25

8.2. Condiciones de trabajo asociadas con la salud vocal

Las condiciones de trabajo (intralaborales, extralaborales e individuales) asociadas con la salud vocal de los participantes se muestran en las Tablas 6 y 7. Los docentes en promedio utilizan su voz 4.9 horas al día ($\sigma = 1.6$) en la ejecución de sus labores. No obstante, el 91% de la población masculina reportó utilizar su voz seis horas o menos por día, mientras que el 67% de las mujeres señaló hacer uso de su voz por más de seis horas diariamente. En relación con el número de días a la semana que los docentes hacen uso de la voz para desarrollar su trabajo, la mayoría de los hombres (83%) afirmaron hacer uso de esta por más de cuatro días, mientras que el 62% de las mujeres señalaron utilizar su voz por cuatro días o menos. En promedio, los docentes han desempeñado el cargo por 16 años ($\sigma = 10.4$) y, tanto la mayor parte de las mujeres (67%), como de los hombres (83%) indicaron tener treinta o menos estudiantes por clase.

En cuanto a las condiciones individuales, el 75% de la población femenina señaló ingerir tres o más vasos de agua diariamente, en contraste con el 50% de los hombres. Frente a los antecedentes

de salud, las condiciones con mayor prevalencia fueron: rinitis (29%), alergias respiratorias (21%), reflujo gastroesofágico (17%) e hipertensión (8%). Resulta relevante mencionar que la población masculina reportó un mayor número de condiciones de salud previas (58%) en comparación con la población femenina (42%). Adicionalmente, la misma proporción (83%) de hombres y mujeres manifestaron no consumir medicamentos de uso frecuente. Por último, el 88% de los docentes indicó no participar en actividades extralaborales que impliquen un esfuerzo extra para su voz. El 12% restante mencionó actividades como cantar, ser interprete y dinámicas familiares.

Tabla 6. Condiciones laborales asociadas con la salud vocal.

Factor	Género			
	Femenino		Masculino	
	n	%	n	%
<i>Horas diarias de uso de la voz</i>				
≤ 6	4	33	11	92
> 6	8	67	1	8
<i>Días a la semana de uso de la voz</i>				
≤ 4	8	62	2	17
> 4	5	38	10	83
<i>Antigüedad desempeñando el cargo de docente (años)</i>				
≤ 16	7	58	5	42
> 16	5	42	7	58
<i>Estudiantes por clase</i>				
≤ 30	8	67	10	83
> 30	4	33	2	17

Tabla 7. Condiciones individuales y extralaborales asociadas con la salud vocal.

Factor	Género			
	Femenino		Masculino	
	n	%	n	%
<i>Vasos de agua consumidos diariamente</i>				
≤ 3	9	75	6	50
> 3	3	25	6	50
<i>Condiciones de salud</i>				
Alergias respiratorias	2	22	3	24
Rinitis	3	33	4	29
Reflujo gastroesofágico	2	22	2	14
Obesidad	0	0	4	7
Diabetes	0	0	4	7
Hipertensión	0	0	2	14
Asma	1	11	0	0
Pérdida auditiva	0	0	1	7
Otra	1	11	0	0
<i>Toma algún medicamento de uso frecuente</i>				
Sí	2	17	2	17
No	10	83	10	83
<i>Actividades extralaborales que implican esfuerzo de la voz</i>				
Sí	1	8	2	17
No	11	92	10	83

8.3. Índice de Fatiga Vocal

En la Tabla 8 se presentan los valores correspondientes a la medida inicial del Vocal Fatigue Index. Dado que el factor 1 fue el único que tuvo distribución normal ($W = 0.958$, $p \geq 0.05$), en la tabla sólo se reportan las medianas y los rangos intercuartílicos. Sin embargo, para efectos de comparación, los valores promedio para cada factor fueron: Factor 1 = 16.50, Factor 2 = 4.25, Factor 3 = 8.21.

Tabla 8. Medida Inicial Índice de Fatiga Vocal.

Factores	Parámetros		
	Mediana	25%	75%
Cansancio y evitación de la voz	14	8.5	24.7
Incomodidad física asociada con la voz	3.5	0.25	5
Mejora de los síntomas con reposo	9	6	12

8.4. Medidas iniciales de auto reporte

Las medidas iniciales promedio de la calidad de sueño, tiempo de sueño, estrés y funcionamiento vocal se muestran en la Tabla 9. Las cuatro escalas oscilan entre uno a cinco, donde valores cercanos a uno representan un bajo nivel del atributo, y valores cercanos a cinco suponen un alto nivel de este. La población masculina reportó una mejor calidad y tiempo de sueño, además de niveles de estrés más bajos. En contraste, las mujeres señalaron tener un mejor funcionamiento vocal. No obstante, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, a pesar de que en el nivel de estrés se observó una tendencia ($p = 0.052$).

Tabla 9. Medidas iniciales de auto reporte.

Medida	Género	
	Femenino	Masculino
Calidad de sueño	3.5	3.8
Tiempo de sueño	6:04	6:37
Estrés	2.9	1.9
Funcionamiento vocal	4.0	3.7

8.5. Parámetros acústicos de la voz

La Tabla 10 muestra los resultados de la comparación entre la medida inicial y la medida final de los parámetros acústicos de la voz, estratificados por género. De las 936 (100%) grabaciones esperadas, 26 (2.78%) no fueron realizadas y 19 (2.02%) se excluyeron por no tener una calidad óptima para ser analizadas acústicamente. Así, respecto a la vocal /a/, en la población femenina hubo diferencias estadísticamente significativas entre la medida inicial y final al comparar la media de la f_0 , el valor mínimo de la f_0 , y la desviación estándar (DE) de la f_0 ($p = 0.026$, $p = 0.004$, $p = 0.002$, respectivamente). En cuanto a los hombres, hubo diferencias estadísticamente significativas al

contrastar las medidas iniciales y finales de la media de la f_0 en la vocal /i/ y en el tono ($p = 0.009$; $p = 0.001$, respectivamente).

Tabla 10. Comparación de la medida inicial y la medida final de los parámetros acústicos de la voz.

Parámetro	Género			
	Femenino		Masculino	
	Medida inicial	Medida final	Medida inicial	Medida final
<i>Vocal /a/</i>				
fo media (Hz)	183.86	190.68*	114.26	117.66
fo mínimo (Hz)	128.22	161.07*	82.29	87.88
fo máximo (Hz)	216.54	217.73	153.19	135.54
fo DE	17.27	6.83*	7.79	4.92
spl DE	4.59	5.09	5.71	5.12
<i>Vocal /i/</i>				
fo media (Hz)	202.44	207.53	125.01	136.83*
fo mínimo (Hz)	164.29	174.1	103.51	104.5
fo máximo (Hz)	248.63	243.3	153.56	157.51
fo DE	10.39	9.37	4.46	6.61
spl DE	5.18	4.66	6.15	6.39
<i>Habla conectada</i>				
fo media (Hz)	191.72	188.78	124.09	119.1
fo DE	36.64	36.5	21.97	23.87
spl DE	15.86	14.86	16.63	17.04
<i>Intensidad</i>				
spl DE	6.03	5.66	6.28	5.82

*Wilcoxon, $p \leq 0.05$. DE = desviación estándar.

8.6. Relación entre los parámetros acústicos del habla conectada con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

La Tabla 11 muestra la magnitud de la asociación y el error típico entre los factores asociados con la media de la f_0 del habla conectada, evaluada a través de Ecuaciones de Estimación Generalizadas. En el análisis univariado se observan disminuciones estadísticamente significativas de la f_0 asociadas con el género masculino (-63Hz) y con el estado civil (UL = -4Hz, S = -5Hz), e incrementos significativos relacionados con un mayor uso de la voz (horas/día) (7Hz aproximadamente) y con una calidad de sueño alta (5Hz). No obstante, luego del ajuste del modelo,

pertenecer al género masculino fue la única variable significativamente asociada con una disminución de casi -68Hz en la media de la f_0 .

Tabla 11. Asociaciones entre la media de la frecuencia fundamental del habla conectada con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Frecuencia fundamental (media)			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Típ.	Beta	Error Típ.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	-63.68*	5.59	-67.97*	5.94
Género femenino			Referencia	
Estado civil (unión libre)	-4.04	15.18		
Estado civil (soltero)	-5.54	16.04		
Estado civil (casado)			Referencia	
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	6.93*	2.98	-1.90	1.54
Uso de la voz (días/semana)	2.26	6.21		
Número de estudiantes	0.01	0.54		
<i>Calidad de sueño</i>				
Uno			Referencia	
Dos	2.94	3.22	1.05	3.08
Tres	2.95	3.03	0.34	3.61
Cuatro	5.41*	2.82	5.24	2.92
Cinco	3.76	3.15	4.57	3.37
<i>Estrés</i>				
Uno			Referencia	
Dos	-2.48	1.73		
Tres	-4.42	3.36		
Cuatro	-1.75	2.88		
Cinco	-0.93	2.44		
<i>Tiempo de sueño</i>	0.68	0.56		

* $p \leq 0.05$, ⁺ ajustado por género, uso de la voz y calidad de sueño.

Las asociaciones entre la desviación estándar de la f_0 y de la presión sonora con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés se muestran en las Tablas 12 y 13. Los docentes participantes que reportaron altos niveles de estrés, pertenecientes al género masculino y solteros, tuvieron disminuciones significativas ($\beta = -2.53$, $\beta = -12.45$, $\beta = -3.29$, respectivamente) en la desviación estándar de la f_0 . Por su parte, aquellos profesores que señalaron tener niveles intermedios y muy altos en su calidad de sueño tuvieron incrementos significativos de aproximadamente 1dB (ET = 0.42) en la desviación estándar de la presión sonora.

Así mismo, el número de estudiantes estuvo asociado con un aumento significativo ($\beta = 0.08$) en el mismo parámetro. No obstante, estar en unión libre o soltero se relacionó con disminuciones estadísticamente significativas de casi -2dB y -3dB (ET = 0.92), respectivamente.

Tabla 12. Asociaciones entre la desviación estándar de la frecuencia fundamental del habla conectada con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Frecuencia fundamental (DE)			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Típ.	Beta	Error Típ.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	-12.24*	1.85	-12.45*	2.09
Género femenino			Referencia	
Estado civil (unión libre)	-4.38	3.32	-0.72	2.95
Estado civil (soltero)	-7.74*	2.68	-3.29*	1.53
Estado civil (casado)			Referencia	
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	2.96*	0.57	0.09	0.60
Uso de la voz (días/semana)	1.37	1.15		
Número de estudiantes	-0.03	0.05		
<i>Calidad de sueño</i>				
Uno			Referencia	
Dos	2.69	2.89		
Tres	-0.03	1.86		
Cuatro	1.13	1.77		
Cinco	1.20	1.66		
<i>Estrés</i>				
Uno			Referencia	
Dos	0.55	0.97	-0.63	0.76
Tres	-1.25	1.29	-1.13	0.75
Cuatro	-1.72*	0.78	-2.53*	0.76
Cinco	0.96	0.98	-0.96	0.85
<i>Tiempo de sueño</i>	0.36	0.24		

* $p \leq 0.05$, ⁺ ajustado por género, estado civil, uso de la voz (horas/día) y estrés.

Tabla 13. Asociaciones entre la desviación estándar de la presión sonora del habla conectada con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Nivel de presión sonora (DE)			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Típ.	Beta	Error Típ.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	0.69	1.03		
Género femenino			Referencia	
Estado civil (unión libre)	-1.64	0.95	-2.08*	0.92
Estado civil (soltero)	-2.83*	0.89	-2.64*	0.92
Estado civil (casado)			Referencia	
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	0.21	0.29		
Uso de la voz (días/semana)	-0.14	0.31		
Número de estudiantes	0.09*	0.03	0.08*	0.03
<i>Calidad de sueño</i>				
Uno			Referencia	
Dos	0.79	0.45	0.69	0.40
Tres	0.89*	0.27	1.06*	0.42
Cuatro	0.31	0.28	0.47	0.39
Cinco	0.78*	0.38	0.85*	0.42
<i>Estrés</i>				
Uno			Referencia	
Dos	-0.14	0.32		
Tres	0.22	0.45		
Cuatro	0.34	0.52		
Cinco	-0.33	0.37		
<i>Tiempo de sueño</i>	-0.16*	0.08	-0.19	0.11

* $p \leq 0.05$, ⁺ ajustado por estado civil, número de estudiantes, calidad de sueño y tiempo de sueño.

8.7. Relación entre la frecuencia fundamental de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

En la Tabla 14 se muestran las asociaciones entre la media de la f_0 de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés. De acuerdo con el análisis univariado, el género masculino y una calidad de sueño muy alta estuvieron asociados con disminuciones estadísticamente significativas en la media de la f_0 , mientras que un mayor uso de

la voz (horas/día) y, niveles de estrés muy altos, estuvieron vinculados con incrementos significativos en el mismo parámetro. En el análisis multivariado, el género masculino fue la única variable que mantuvo su nivel de significancia, asociándose con una reducción de casi 44Hz (ET = 22.33) en la media de la *f₀*.

Tabla 14. Asociaciones entre la media de la frecuencia fundamental de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Frecuencia fundamental (media)			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Típ.	Beta	Error Típ.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	-70.84*	7.08	-43.92*	22.33
Género femenino			Referencia	
Estado civil (unión libre)	41.37	27.57		
Estado civil (soltero)	16.06	23.79		
Estado civil (casado)			Referencia	
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	16.75*	4.15	-0.29	5.05
Uso de la voz (días/semana)	6.01	7.38		
Número de estudiantes	-1.35	0.82		
<i>Calidad de sueño</i>				
Dos			Referencia	
Tres	4.77	5.30		
Cuatro	11.35	7.41		
Cinco	-22.39*	11.08	-2.15	6.52
<i>Estrés</i>				
Uno			Referencia	
Dos	16.41	9.52		
Tres	15.94	10.39		
Cuatro	9.16	10.33		
Cinco	45.46*	11.41	2.54	4.14
<i>Tiempo de sueño</i>	-5.05	3.29		

* $p \leq 0.05$, ⁺ ajustado por género, uso de la voz (horas/día), calidad de sueño y estrés.

Las asociaciones entre la *f₀* máxima de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés se muestran en la Tabla 15. Luego del ajuste del modelo por las variables estadísticamente significativas en el análisis univariado, se halló una disminución significativa de -84Hz en la *f₀* máxima relacionada con el género masculino.

Contrariamente, niveles bajos e intermedios de estrés estuvieron asociados con incrementos significativos (cerca de 32Hz y 39Hz, respectivamente) en el mismo parámetro.

Tabla 15. Asociaciones entre la frecuencia fundamental máxima de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Frecuencia fundamental máxima			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Típ.	Beta	Error Típ.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	-87.93*	7.26	-84.26*	39.76
Género femenino			Referencia	
Estado civil (unión libre)	-142.94	76.53		
Estado civil (soltero)	44.69	44.56		
Estado civil (casado)			Referencia	
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	39.85*	15.79	-0.44	12.34
Uso de la voz (días/semana)	47.84*	12.58	8.38	18.67
Número de estudiantes	-3.06*	1.05	0.25	1.19
<i>Calidad de sueño</i>				
Dos			Referencia	
Tres	-23.11	25.10	-17.89	39.38
Cuatro	-6.40	20.33	2.19	32.23
Cinco	-65.76*	29.06	-51.59	39.14
<i>Estrés</i>				
Uno			Referencia	
Dos	21.88	21.20	32.24*	12.16
Tres	14.10	22.52	38.47*	11.63
Cuatro	65.55	33.64	29.62	49.13
Cinco	99.20*	18.25	36.97	69.34
<i>Tiempo de sueño</i>	-10.36*	4.84	0.71	5.94

* $p \leq 0.05$, ⁺ ajustado por género, uso de la voz (horas/día), uso de la voz (días/semana), número de estudiantes, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

En la Tabla 16 se presentan las asociaciones entre la desviación estándar de la *fo* de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés. En el análisis multivariado se observa que el género masculino, un mayor número de estudiantes, y niveles bajos y altos de estrés, estuvieron asociados con disminuciones estadísticamente significativas en la desviación estándar de la *fo* (-7.7Hz, -0.36Hz, -6.76Hz y -8.27Hz, respectivamente).

Adicionalmente, niveles intermedios y muy altos de estrés estuvieron vinculados con incrementos significativos de casi 11Hz y 17Hz en el mismo parámetro.

Tabla 16. Asociaciones entre la desviación estándar de la frecuencia fundamental de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Frecuencia fundamental (DE)			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Típ.	Beta	Error Típ.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	-4.59*	2.12	-7.77*	3.25
Género femenino			Referencia	
Estado civil (unión libre)	0.27	2.13		
Estado civil (soltero)	0.97	2.93		
Estado civil (casado)			Referencia	
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	0.74	0.63		
Uso de la voz (días/semana)	0.48	0.86		
Número de estudiantes	-0.17*	0.08	-0.36*	0.12
<i>Calidad de sueño</i>				
Dos			Referencia	
Tres	0.31	2.40	6.39	6.38
Cuatro	-2.69	3.46	14.03*	5.90
Cinco	-24.21*	9.22	21.15*	6.98
<i>Estrés</i>				
Uno			Referencia	
Dos	1.87	11.68	-6.76*	4.09
Tres	6.00	12.64	11.09*	4.83
Cuatro	9.94	12.34	-8.27*	3.98
Cinco	23.98*	11.28	17.02*	6.40
<i>Tiempo de sueño</i>	-1.25	0.75		

* $p \leq 0.05$, ⁺ ajustado por género, número de estudiantes, calidad de sueño y estrés.

Por su parte, la f_0 mínima de la vocal /i/ sólo tuvo un incremento significativo de casi 48Hz (ET = 14.84) asociado con las horas diarias de uso de la voz en el modelo univariado.

8.8. Relación entre la presión sonora de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Los resultados de las GEEs entre la presión sonora de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés se muestran desde la Tabla 17 hasta la Tabla 20. El modelo univariado presentado en la Tabla 17 muestra que la media de la presión sonora de la vocal /i/ estuvo significativamente asociada con el uso de la voz (días/semana), el número de estudiantes, la calidad del sueño y el estrés. Sin embargo, únicamente niveles altos y muy altos de sueño mantuvieron su significancia en el modelo multivariado, asociándose con incrementos significativos (cerca de 9dB y 8dB, respectivamente) en el parámetro en mención.

Tabla 17. Asociaciones entre la media de la presión sonora de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Nivel de presión sonora (media)			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Típ.	Beta	Error Típ.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	6.04	6.42		
Estado civil (unión libre)	-1.37	4.33		
Estado civil (soltero)	5.23	4.26		
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	1.48	1.35		
Uso de la voz (días/semana)	-3.92*	1.81	-2.72	2.08
Número de estudiantes	0.25*	0.11	0.30	0.19
<i>Calidad de sueño</i>				
Tres	7.52*	2.78	3.80	2.56
Cuatro	8.94*	3.25	9.36*	2.23
Cinco	11.47*	4.48	8.55*	3.42
<i>Estrés</i>				
Dos	-3.43	2.55	-2.55	1.95
Tres	-1.87	2.63	1.59	2.23
Cuatro	-4.90*	2.40	1.16	2.99
Cinco	-6.59*	2.15	-10.57	6.51
<i>Tiempo de sueño</i>	-0.28	1.02		

* $p \leq 0.05$, + ajustado por uso de la voz (horas/día), número de estudiantes, calidad de sueño y estrés.

De forma similar, en la Tabla 18 se observa que el nivel de presión sonora mínimo de la vocal /i/, sólo tuvo un incremento estadísticamente significativo de 22dB (ET = 2.77) asociado con un nivel alto de calidad de sueño, en el modelo multivariado.

Tabla 18. Asociaciones entre la presión sonora mínima de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Nivel de presión sonora mínimo			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Típ.	Beta	Error Típ.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	4.21	2.81		
Género femenino			Referencia	
Estado civil (unión libre)	-35.11*	17.71	-21.95	19.57
Estado civil (soltero)	16.84	20.65	22.90	16.65
Estado civil (casado)			Referencia	
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	-0.22	1.08		
Uso de la voz (días/semana)	-0.29	1.51		
Número de estudiantes	0.16	0.09		
<i>Calidad de sueño</i>				
Dos			Referencia	
Tres	8.19	5.27	0.85	2.26
Cuatro	33.26*	5.46	22.20*	2.77
Cinco	5.38	6.09	0.71	4.27
<i>Estrés</i>				
Uno			Referencia	
Dos	-17.35	9.31		
Tres	9.85	8.66		
Cuatro	-5.76	7.50		
Cinco	-8.83	6.92		
<i>Tiempo de sueño</i>	-1.55	1.25		

* $p \leq 0.05$, ⁺ ajustado por estado civil y calidad de sueño.

Las asociaciones entre la presión sonora máxima de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés se muestran en la Tabla 19. De acuerdo con el modelo multivariado, niveles intermedios, altos y muy altos de calidad de sueño estuvieron relacionados con disminuciones estadísticamente significativas (aproximadamente de -73dB, -72dB y -78dB, respectivamente) de la presión sonora máxima. De

forma similar, niveles bajos, altos y muy altos de estrés se asociaron con reducciones significativas (cercanos a -6dB, -10dB y -9dB, respectivamente) en el mismo parámetro.

Tabla 19. Asociaciones entre la presión sonora máxima de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Nivel de presión sonora máxima			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Tip.	Beta	Error Tip.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	1.39	2.81		
Género femenino			Referencia	
Estado civil (unión libre)	-2.02	2.72		
Estado civil (soltero)	0.71	3.52		
Estado civil (casado)			Referencia	
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	-0.89	0.79		
Uso de la voz (días/semana)	-3.08	1.94		
Número de estudiantes	0.08	0.09		
<i>Calidad de sueño</i>				
Dos			Referencia	
Tres	-58.47*	9.26	-72.68*	10.17
Cuatro	-59.57*	8.80	-71.91*	9.65
Cinco	-59.59*	8.84	-78.23*	10.20
<i>Estrés</i>				
Uno			Referencia	
Dos	-1.79	3.17	-5.87*	2.38
Tres	0.63	4.59	0.46	4.96
Cuatro	32.19	21.38	-10.08*	4.92
Cinco	-7.94*	3.08	-8.54*	3.72
<i>Tiempo de sueño</i>	0.89	0.94		

* $p \leq 0.05$, ⁺ ajustado por calidad de sueño y estrés.

Por último, el análisis multivariado presentado en la Tabla 20 muestra que la desviación estándar del nivel de presión sonora tuvo una reducción estadísticamente significativa (de casi 2dB) vinculada con un mayor uso de la voz (horas/día), y un aumento igualmente significativo (cercano a 4dB) asociado con niveles muy altos de estrés.

Tabla 20. Asociaciones entre la desviación estándar de la presión sonora de la vocal /i/ con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés.

Variable	Nivel de presión sonora (DE)			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Tip.	Beta	Error Tip.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino	1.08*	0.44	2.35	1.52
Género femenino			Referencia	
Estado civil (unión libre)	0.20	0.54		
Estado civil (soltero)	0.28	0.58		
Estado civil (casado)			Referencia	
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	-0.97*	0.33	-1.63*	0.48
Uso de la voz (días/semana)	-0.18	0.15		
Número de estudiantes	0.03	0.02		
<i>Calidad de sueño</i>				
Dos			Referencia	
Tres	1.06*	0.33	1.96	1.56
Cuatro	0.48	0.31	2.17	1.47
Cinco	1.64*	0.79	2.56	1.86
<i>Estrés</i>				
Uno			Referencia	
Dos	-0.60*	0.50	1.35	0.92
Tres	-1.05*	0.50	0.98	1.03
Cuatro	-1.86*	0.56	0.29	1.41
Cinco	1.49*	0.39	3.67*	1.79
<i>Tiempo de sueño</i>	0.26	0.16		

* $p \leq 0.05$, + ajustado por género, uso de la voz (horas/día), calidad de sueño y estrés.

8.9. Factores que median la asociación entre estrés y sueño

En la Tabla 21 se muestran los resultados del análisis univariado y multivariado de los factores que median la relación entre estrés y sueño. Luego del ajuste del modelo se evidenció que una mayor calidad y tiempo de sueño se asociaron con disminuciones significativas del nivel de estrés ($\beta = -0.09$, $\beta = -0.05$, respectivamente). Dicha relación estuvo mediada por un mayor número de estudiantes por clase, y una disminución significativa del estrés relacionada con un mayor uso de la voz durante la semana.

Tabla 21. Análisis univariado y multivariado de los factores que median la relación entre estrés y sueño.

Variable	Estrés			
	Análisis univariado		Análisis multivariado ⁺	
	Beta	Error Tip.	Beta	Error Tip.
<i>Sociodemográficas</i>				
Género masculino			Referencia	
Género femenino	0.17	0.11		
Estado civil (unión libre)			Referencia	
Estado civil (soltero)	-0.10	0.16		
Estado civil (casado)	-0.05	0.14		
<i>Condiciones de trabajo</i>				
Uso de la voz (horas/día)	0.02	0.04		
Uso de la voz (días/semana)	-0.11*	0.03	-0.11*	0.03
Número de estudiantes	0.01*	0.01	0.01*	0.00
<i>Funcionamiento vocal</i>				
Uno			Referencia	
Dos	0.17	0.40		
Tres	0.21	0.39		
Cuatro	-0.03	0.40		
Cinco	-0.33	0.39		
<i>Calidad de sueño</i>				
Uno			Referencia	
Dos	0.15	0.18		
Tres	-0.01	0.18		
Cuatro	-0.19	0.18		
Cinco	-0.36*	0.18	-0.09*	0.03
<i>Tiempo de sueño</i>	-0.08*	0.02	-0.05*	0.01

* $p \leq 0.05$, ⁺ ajustado por uso de la voz (días/semana), número de estudiantes, calidad de sueño y tiempo de sueño.

CAPÍTULO 4

9. Discusión

En la presente tesis se investigó la asociación entre el sueño y el funcionamiento vocal en una muestra de docentes universitarios de la ciudad de Bogotá, Colombia. Así mismo, se estableció el alcance del estrés en dicha interacción, y se identificaron factores de tipo sociodemográfico y condiciones de trabajo individuales, intralaborales y extralaborales que median tales asociaciones. Entre los resultados más relevantes se encontró que, en el habla conectada, una percepción intermedia/alta de la calidad de sueño está estadísticamente relacionada con un incremento significativo de la desviación estándar de la presión sonora, mediada por el número de estudiantes por clase y el estado civil. En cuanto a la vocal sostenida /i/, se hallaron incrementos significativos en la desviación estándar de la *fo* asociados con niveles elevados de la calidad de sueño, el nivel de estrés y el número de estudiantes por clase. Así mismo, se identificaron aumentos significativos tanto en la media de la presión sonora, como en la presión sonora mínima, vinculados específicamente con niveles elevados de la calidad de sueño. La presión sonora máxima también se asoció de forma significativa con la calidad de sueño, y dicha relación estuvo mediada por el nivel de estrés. Por último, se evidenció que una mayor calidad y tiempo de sueño se relacionaron con disminuciones significativas del nivel de estrés, con efecto del número de estudiantes por clase, y el número de días de uso de la voz durante la semana en el contexto laboral. En los siguientes apartados se discute con mayor detalle los hallazgos encontrados.

9.1. Caracterización sociodemográfica y condiciones de trabajo de los docentes.

Si bien la participación de los docentes fue voluntaria y no aleatoria, es preciso mencionar que la distribución por género de la muestra estudiada (50% mujeres y 50% hombres) no estuvo en línea con los últimos datos emitidos por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) (2020), quienes señalaron que para el año 2018, en Colombia, las mujeres representaron el 38% del total de docentes vinculados a la educación superior, evidenciando la prominencia del género masculino en dicho sector laboral. Así mismo, la distribución por rangos de edad diverge del último reporte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2020), en el que la mayoría de los docentes de educación terciaria (33%) en Colombia, en el año 2017, se ubicaron en el rango de edad 30-39 años. Cabe mencionar que para el año en mención, el Servicio Nacional de

Aprendizaje (SENA) no efectuó el reporte de docentes en sus programas de educación superior (Ministerio de Educación Nacional, 2020), lo cual naturalmente imposibilita hacer una comparación plena. Ahora bien, los resultados también difieren al ser comparados localmente. Esto es, de acuerdo con el Sistema de Información de Talento Humano – SARA (2019) la mayor parte de los docentes (33%) de planta de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, se ubican en el rango de edad 50.1 a 60 años, y el 68% de estos se agrupan dentro del género masculino. Estas diferencias respecto a las estadísticas nacionales y locales pueden ser atribuidas tanto al método de muestreo utilizado, como al número reducido de participantes que conformaron la muestra.

Respecto a las condiciones laborales asociadas con la salud vocal, si bien los hombres usan su voz más días a la semana en comparación con las mujeres, estas últimas utilizan su voz por periodos de tiempo más prolongados a lo largo del día. Estos resultados coinciden con estudios previos (Chen, 2015; West, 2014) que señalan que en promedio los docentes reportan más horas de trabajo semanales por año comparados con las mujeres. No obstante, estos hallazgos deben ser tomados con precaución, pues existen factores (p. ej., trabajo prescrito frente a trabajo real, trabajo durante los fines de semana y festivos, y/o docentes que en ocasiones asumen labores domésticas, etcétera) que al no ser considerados pueden conllevar a estimaciones imprecisas de estos indicadores y que derivan, por ejemplo, en decisiones que aumentan las brechas de tipo salarial y de carrera profesional entre géneros.

En relación con la antigüedad en el cargo señalada por los participantes, se observa una tendencia similar a nivel local. Es decir, en la Universidad Nacional de Colombia, el 27% de los docentes de planta señalan estar desempeñando el cargo entre 0 y 10 años, el 34% entre 10.1 y 20 años, y el 26% entre 20.1 y 30 años (Sistema de Información de Talento Humano – SARA, 2019). De forma similar, el número de estudiantes por clase reportado por los docentes participantes es acorde con los datos disponibles de la OECD (2020a), en el que se señala que en 2017 en Colombia, en promedio, habían 31 alumnos por profesor en el sector de la educación superior. Cantidad, que dista de valores promedio reportados por países como Luxemburgo (7), Alemania (12), Estados Unidos (14), Holanda (15), y México (17), y que puede influir directamente en el aumento de la carga laboral de los docentes colombianos.

Al analizar los antecedentes de salud de los participantes se evidencia que el 58% de la población masculina reportó un mayor número de condiciones previas en comparación con la población femenina (42%). Dentro de dichos antecedentes, aquellos con una mayor prevalencia

fueron enfermedades del aparato respiratorio, circulatorio, y digestivo. Todas estas condiciones ya referidas previamente en el estudio de Lozada (2005) entre las diez primeras causas de incapacidad por morbilidad común reportadas por docentes de la Universidad Nacional de Colombia. Las diferencias entre géneros pueden atribuirse al hecho de que al menos el 50% de los hombres reportaron edades superiores a 48 años, a diferencia del 92% de las mujeres que están por debajo de la edad indicada. Esto, en tanto se sabe que el envejecimiento afecta a casi todos los procesos fisiológicos, contribuyendo a la aparición y desarrollo de múltiples afectaciones (Jafarinasabian et al., 2017).

En cuanto al consumo de agua diario, al menos el 63% de los participantes bebe cantidades por debajo de los valores de referencia de ingesta adecuada (hombres: 2.5 L/día – mujeres: 2 L/día) establecida por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés) (EFSA, 2010). Estos resultados son particularmente preocupantes cuando se sabe que la hidratación sistemática modifica las propiedades viscoelásticas de la mucosa de las cuerdas vocales, aumentando la lubricación y reduciendo la fricción entre estas durante la fonación. De manera tal que una hidratación insuficiente puede tener impactos negativos en la calidad vocal que se ven reflejadas en las mediciones aerodinámicas y acústicas de la voz (Siqueira et al., 2016).

9.2. Índice de Fatiga Vocal y medidas iniciales de la calidad de sueño, tiempo de sueño, estrés y funcionamiento vocal.

Los puntajes en el VFI de los docentes sugieren niveles elevados de fatiga vocal, pero mejor percepción de recuperación, en comparación con el grupo control de Nanjundeswaran et al. (2015) (factor 1 $\bar{x} = 5.16$, factor 2 $\bar{x} = 1.44$, factor 3 $\bar{x} = 5.8$). Una posible explicación a estos resultados se fundamenta en los grupos poblacionales comparados (docentes vs no docentes). A saber, existe una mayor conciencia por parte de la población docente del nivel de esfuerzo vocal realizado (Hunter & Banks, 2017), que naturalmente puede derivar en una mayor propiocepción y sentido de malestar/mejora en comparación con la población general. Así, los resultados obtenidos en el presente estudio están en línea con investigaciones en las que se evaluaron únicamente docentes (con y sin síntomas vocales) (Abou-Rafée et al., 2019; Hunter et al., 2019; Hunter & Banks, 2017; Moghtader et al., 2019).

Respecto a los resultados de auto reporte (calidad y tiempo de sueño, estrés y funcionamiento vocal) obtenidos en la medida inicial, los hallazgos frente a la menor calidad de sueño por parte de la

población docente femenina, en comparación con la masculina, están en línea con estudios previos (de Souza et al., 2018; Musa et al., 2018). De acuerdo con la literatura, esta diferencia puede obedecer a una mayor prevalencia de insomnio identificada en las mujeres (Zhang et al., 2016), la cual ha sido discutida a la luz del contexto de los roles sociales, y que señala cómo las mujeres ven interrumpidos sus patrones de sueño con mayor frecuencia, al ser ellas quienes mayoritariamente asumen las labores domésticas y de cuidado familiar (Burgard et al., 2010). Así mismo, los resultados encontrados frente a las diferencias de los niveles de estrés son acordes con investigaciones previas (Palacios & Montes, 2017; Slišković & Sersić, 2011), que indican una mayor prevalencia de estrés en la población docente femenina, y que ha sido explicada fundamentalmente desde el efecto *spillover* en el que los dominios familiares y domésticos -aunados a la carga de trabajo- incrementan la fatiga mental y física, sobrepasando en muchos casos las capacidades de la persona y poniendo en riesgo su bienestar general. Finalmente, en relación con el tiempo de sueño promedio, ambos géneros estuvieron dentro del rango requerido para una función fisiológica óptima según la población etaria (Cho et al., 2017; Uppender, 2017).

En cuanto a los parámetros acústicos de la medida inicial, se encontraron valores promedio de la f_0 alrededor de los 192Hz para las mujeres y 124Hz para los hombres en la tarea de habla conectada. Estos resultados son similares a los de Cantor & Burdorf (2015) quienes reportaron valores afines ($M = 200\text{Hz}$; $H = 120\text{Hz}$) en profesores de escuelas públicas en Bogotá, Colombia. Así mismo, los valores medios de la f_0 de la vocal /a/ ($M = 184\text{Hz}$; $H = 114\text{Hz}$) están en línea con los presentados por Gorris et al. (2019) quienes reportaron valores cercanos a 191Hz en mujeres y 113Hz en hombres, en población italiana. Cabe señalar que, referente a la relación entre los parámetros acústicos de la voz con factores sociodemográficos, condiciones de trabajo, calidad de sueño, tiempo de sueño y estrés, el análisis multivariado mostró que pertenecer al género masculino está estadísticamente asociado con una disminución de la f_0 tanto en el habla conectada, como en la vocal /i/. Este resultado ha sido ampliamente recurrente en otros estudios (Cantor Cutiva & Burdorf, 2015; Cobeta et al., 2013; Gorris et al., 2019; Naufel de Felipe et al., 2006; Tielen, 2013), y ha sido explicado en función de las marcadas diferencias anatómicas en la laringe entre hombres y mujeres. A saber, una laringe masculina es aproximadamente 40% más grande, lo que implica cuerdas vocales más largas, cuyo promedio de vibración durante la fonación es de aproximadamente cinco desviaciones estándar por debajo del promedio de las mujeres (Kaplan, 1971; Puts et al., 2012).

9.3. Caracterización de la relación entre el sueño y el funcionamiento vocal, el rol del estrés, y las condiciones de trabajo en dicha interacción.

En la vocal /i/ se hallaron incrementos significativos en la desviación estándar de la *f₀*, en la media de la presión sonora, y en la presión sonora mínima, asociados con niveles altos y muy altos de calidad de sueño, lo cual está en línea con estudios previos (Bagnall et al., 2011; McGlinchey et al., 2011) que señalan que un sueño inadecuado puede comprometer la competencia comunicativa de las personas haciendo que la expresión vocal adquiera un tono más grave, sea menos intensa y disminuya los niveles de energía, afectando finalmente la capacidad de expresar sentimientos y emociones. Cabe anotar que, en esta asociación en particular, el efecto del estrés estuvo determinado de acuerdo con su nivel. Esto es, niveles bajos y altos se relacionaron con disminuciones en la desviación estándar de la *f₀*, mientras que niveles medios y muy altos se asociaron con incrementos en el mismo parámetro. Este hallazgo es congruente con la noción de que el estrés puede inducir efectos tanto beneficiosos, como nocivos en el organismo (Yaribeygi et al., 2017). Estudios futuros podrían estudiar a fondo este fenómeno.

Por otro lado, aquellos profesores que reportaron niveles intermedios y elevados de calidad de sueño tuvieron incrementos significativos en la desviación estándar de la presión sonora del habla conectada. Si bien no existe literatura con la cual comparar los resultados de forma directa, estudios previos (Cantor Cutiva et al., 2017; Cantor-Cutiva et al., 2019) han señalado que el incremento de la variabilidad de la presión sonora en profesores reduce la probabilidad de informar quejas relacionadas con su voz; pero además, puede reflejar la manera en que se regula la intensidad de la voz para reducir el esfuerzo vocal durante la fonación. Esto, en tanto se ha reportado que los individuos jóvenes y los adultos mayores, regulan la intensidad de su voz a través de mecanismos respiratorios y laríngeos (a pesar de que las personas mayores parezcan tener un sistema aductor laríngeo más débil y menos eficiente) (Baker et al., 2001), repercutiendo de forma directa en la desviación estándar de la presión sonora (Cantor Cutiva et al., 2017). Así, es plausible sugerir que un sueño reparador (operacionalizado como un auto reporte neutro/positivo de la calidad de sueño) podría modular respuestas inflamatorias, metabólicas e inmunitarias que favorezcan la función respiratoria y, por ende, contribuir a una mejor percepción y control de la voz.

De forma similar, el aumento de la desviación estándar de la presión sonora en el habla conectada asociado con el número de estudiantes, puede ser explicado por los ajustes de la intensidad que deben realizar los docentes con base en el nivel de ruido de fondo y las condiciones acústicas del

salón de clase (de Souza et al., 2011). El modelo multivariado que evaluó esta misma asociación, pero con la vocal /i/ como variable dependiente develó asociaciones de una naturaleza similar. A saber, un mayor número de horas diarias de uso de la voz en el contexto laboral estuvo asociado con una reducción estadísticamente significativa de la desviación estándar en la presión sonora. Siguiendo la misma lógica del análisis previo, esta disminución de la variabilidad de la presión sonora en profesores aumentaría la probabilidad de informar quejas relacionadas con la voz, lo cual estaría en línea con estudios previos (Angelillo et al., 2009; Merrill et al., 2013; Roy, Merrill, Thibeault, Parsa, et al., 2004; Simberg et al., 2005) que señalan cómo la carga laboral y vocal propia de la labor docente conlleva a un aumento en la probabilidad de contraer y desarrollar un desorden de la voz. De manera interesante, estar soltero o en unión libre también representó una reducción significativa de la desviación estándar de la presión sonora y, dado que no existen estudios previos con los cuales comparar los resultados, sugerimos que este hallazgo, analizado desde una perspectiva psicoacústica, en la que variabilidad del volumen de la voz desempeña un papel fundamental en la señalización de los estados de alta (p. ej., indignación, estrés, felicidad) y baja (p. ej., aburrimiento, tristeza, relajación) activación del organismo (Yanushevskaya, Gobl & Chasaide, 2013), podría reflejar un escenario en el que estar soltero o en unión libre dificulte de algún modo la calidad afectiva con la que se emiten los mensajes verbales. Claramente es una hipótesis que debe tomarse con precaución, y que próximos estudios podrían evaluar.

Respecto a la presión sonora máxima de la vocal /i/, encontramos una disminución estadísticamente significativa asociada con una percepción de niveles intermedios/altos de sueño y el estrés (independientemente del nivel). Dado que no hay literatura disponible que permita comparar nuestros resultados, sugerimos que, considerando que la presión sonora es el parámetro con mayor influencia en el esfuerzo vocal, y que un incremento en la presión umbral de fonación está asociado con la fatiga vocal (Bottalico, 2017), una reducción de su expresión máxima podría servir como un mecanismo de regulación cuyo propósito sea prevenir o mitigar la fatiga vocal. Específicamente, una calidad de sueño adecuada que contribuye a mejorar los patrones de respiración y recuperación muscular, podría favorecer a la regulación de la presión subglótica (la cual está relacionada directamente con el nivel de presión sonora (Titze, 1992)), disminuyendo la presión umbral de fonación. No obstante, esta hipótesis no explicaría el efecto del estrés, ya que el aumento de la tensión en las cuerdas vocales y el incremento en la tasa de vibración habrían reflejado un aumento en la *fo*, que es una característica propia de la fatiga vocal (Bottalico, 2017). Aun así, cabe mencionar que se ha encontrado evidencia que señala la independencia entre la *fo* y la presión subglótica (Plant & Younger, 2000). En definitiva, estudios futuros deberán abordar a fondo este fenómeno.

Ahora bien, resulta imperante señalar que, aunque somos conscientes de que las condiciones de salud reportadas (p. ej., alergias respiratorias, rinitis, reflujo gastroesofágico, obesidad, diabetes, etc.) por los participantes están asociadas a la producción de la voz, estas no se controlaron en el análisis estadístico por dos razones específicas: la primera, las respuestas afirmativas en estas variables fueron muy bajas, lo cual, considerando el reducido tamaño total de la muestra, no iban a reflejar un panorama real del fenómeno (Faber & Fonseca, 2014; Button et al., 2013). La segunda, en términos conceptuales, estas condiciones no hacían parte del objeto de estudio. Si bien previo a la ejecución del análisis estadístico las exploramos con el fin de observar si había alguna que fuera de interés y pudiera ser confusora de la relación entre la calidad de sueño y el funcionamiento vocal, al observar la distribución de las respuestas se tomó la decisión de no hacer control estadístico por estas variables.

9.4. Factores sociodemográficos y condiciones de trabajo que median la interacción entre el estrés y el funcionamiento vocal

En el habla conectada, los docentes hombres y solteros que reportaron altos niveles de estrés, tuvieron disminuciones significativas en la desviación estándar de la *f₀*. Estos resultados son consistentes con estudios previos (Anand et al., 2019; Park et al., 2011; Pisanski et al., 2016) que han señalado reducciones en dicho parámetro en condiciones estresantes, apoyando la noción de que la oscilación fonatoria, representada en este caso por la desviación estándar de la *f₀* (Gorham & Laures, 2006), es un indicativo del estado de ánimo de los individuos (Park et al., 2011) cuya disminución podría ser el reflejo de una reducción en la expresión de la emocionalidad o de la presencia recurrente de fatiga vocal (Anand et al., 2019). Por su parte, la disminución asociada al estado civil (soltero) puede ser explicada como producto de los efectos perceptuales derivados tanto de una *f₀* baja, como de su variabilidad que, desde una perspectiva evolutiva, parece tener consecuencias favorables en términos de poder, estatus social, búsqueda de pareja y éxito reproductivo (Apicella et al., 2007; Aung & Puts, 2019; Leongómez et al., 2017; Puts et al., 2016).

9.5. Factores que median la asociación entre el estrés y el sueño.

El modelo multivariado que evaluó los factores que median la asociación entre el estrés y el sueño identificó, en primer lugar, una disminución significativa en el nivel de estrés asociado con el

reporte de una mayor calidad y tiempo de sueño. Este resultado está en línea con numerosos estudios (Deng et al., 2020; Kim & Dimsdale, 2007; Maskevich et al., 2020; McEwen & Karatsoreos, 2015; Morin et al., 2003) que señalan la estrecha relación entre las dos variables. En segundo lugar, entre los factores identificados que mediaron dicha asociación, se encontró un incremento en el nivel de estrés relacionado con un mayor número de estudiantes, y una leve reducción en el mismo parámetro asociada con un mayor uso de la voz durante la semana. Literatura nacional e internacional (Lemos et al., 2019; Rana & Soodan, 2019) han reportado resultados similares en relación con el notable vínculo entre el estrés percibido, la elevada carga laboral docente, y una menor percepción de control ante ciertas tareas. En consecuencia, es posible que usar la voz durante más días por semana en lugar de más horas por día, resulte levemente más favorable en términos de una reducción del estrés. Una posible explicación a este fenómeno estaría dada por la presencia de más periodos de sueño y restauración fisiológica del organismo entre ejecuciones de la labor. En definitiva, se requieren estudios futuros para explorar esta hipótesis con mayor detalle.

10. Limitaciones

Algunas limitaciones de este estudio longitudinal deben ser reconocidas. La primera limitación está relacionada con los datos perdidos, pues alrededor del 5% de las grabaciones de voz no pudieron ser recolectadas. Sin embargo, algunos autores sugieren que realizar el análisis estadístico con menos del 10% de los datos faltantes supone una baja probabilidad de sesgo (Maldonado & Greenland, 1993). Segundo, medimos el sueño y el estrés con instrumentos de una única medida (*single-item*), lo cual podría cuestionar la confiabilidad y validez de los resultados. Sin embargo, elegimos instrumentos de un único ítem con el propósito de limitar la carga para los participantes del estudio, particularmente conociendo las limitaciones de tiempo que experimentan los docentes a lo largo del día, y considerando el extenso periodo de seguimiento. Además, existe evidencia de estudios de validez (Elo et al., 2003; Hahn et al., 2011; Sonnentag & Binnewies, 2013) que corroboran la pertinencia de su uso. Tercero, si bien se alcanzó el tamaño muestral mínimo, próximos estudios con muestras de mayor tamaño serían aconsejables para corroborar/refutar los resultados obtenidos, y así propender por una posible generalización de las asociaciones informadas. Cuarto, los recursos económicos no fueron suficientes para tomar medidas objetivas de las condiciones de trabajo de los docentes que, en efecto, podrían tener un impacto en el funcionamiento vocal de estos trabajadores (p. ej., niveles de ruido, condiciones acústicas de los salones de clase, entre otros). Por último, el reporte de consumo de alcohol y cigarrillo se consideró sesgado por una noción de deseabilidad. Por ejemplo, a la pregunta “¿cuántos cigarrillos fuma diariamente?” el 100% de las mujeres y el 92% de los hombres reportó fumar 1 o menos cigarrillos por día. Algunos autores (Bello S. et al., 2004; Vicerrectoría del Medio Universitario, 2009) nacionales e internacionales han señalado prevalencias de tabaquismo entre el 17% hasta el 33% en docentes (hombres y mujeres), con un consumo promedio de 6 cigarrillos para hombres y 5 para mujeres. Es por esta razón que decidimos eliminar los dos reactivos de los análisis estadísticos del presente estudio.

11. Recomendaciones

En primer lugar, estudios futuros podrían querer utilizar instrumentos de medición que trasciendan las medidas únicas (*single-item*) con el objetivo de obtener información adicional acerca de los constructos evaluados. Sin embargo, resulta primordial no perder de vista la fatiga progresiva a la que se ven expuestos los participantes en estudios de este tipo (longitudinal), ya que es un factor determinante en el porcentaje de abandonos (*dropouts*). En segundo lugar, sería recomendable incluir mediciones objetivas de las condiciones de trabajo que podrían impactar el funcionamiento vocal de los docentes, de modo que permita caracterizar de forma más completa el fenómeno de estudio. Tercero, incentivar a los docentes participantes con algún tipo de retribución material (p. ej., bonos, productos, entre otros) facilitaría su adhesión a investigaciones de este orden y contribuiría a mantener su motivación extrínseca en un estado más óptimo. Cuarto, automatizar aún más el proceso de recopilación de datos (p. ej., reemplazar la aplicación móvil por *fitbands* y utilizar grabadoras portátiles en vez de computadores para tomar las muestras de voz) podría facilitar su recolección en muestras de mayor tamaño, disminuir el nivel de fatiga de los participantes, y tener un mayor control en la calidad de estos. Quinto, desde la Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo de la Universidad Nacional de Colombia, se podría dirigir el esfuerzo de futuros investigadores a incrementar y consolidar la información acerca del funcionamiento vocal -especialmente, pero no exclusivamente- de los usuarios ocupacionales de la voz, propiciando escenarios donde se tengan referentes epidemiológicos más sólidos, que permitan hacer análisis y comparaciones más enriquecedoras. Así mismo, próximas investigaciones con miras a identificar cambios en el funcionamiento de la voz asociados con las condiciones de trabajo, niveles de estrés y/o patrones de sueño podrían utilizar el protocolo diseñado en el presente estudio, corroborando su idoneidad y propendiendo a su posible estandarización. Por último, el Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Nacional de Colombia, en particular los programas orientados a preservar y promocionar la salud vocal de los docentes, podrían incluir actividades para mejorar los hábitos de sueño y disminuir los niveles de estrés de la población docente, considerando que estos son aspectos *no evidentes* que afectan su funcionamiento vocal.

12. Conclusiones

Primero, el auto reporte de niveles intermedios y elevados de la calidad de sueño estuvieron asociados con incrementos estadísticamente significativos en: la desviación estándar de la presión sonora en el habla conectada, con efecto del número de estudiantes y el estado civil; y, la desviación estándar de la *f₀*, la media de la presión sonora y la presión sonora mínima en la vocal /i/ sostenida. Contrariamente, la calidad de sueño estuvo asociada con reducciones estadísticamente significativas de la presión sonora máxima en la vocal /i/, con mediación de diferentes niveles de estrés. Segundo, el auto reporte de niveles altos de estrés estuvo relacionado con disminuciones significativas en la desviación estándar de la *f₀* en el habla conectada, dicha asociación estuvo mediada por el género (masculino) y estar soltero. De forma similar, niveles muy altos de estrés estuvieron relacionados con incrementos significativos de la desviación estándar de la presión sonora en la vocal /i/, con efecto de las horas diarias de uso de la voz en el contexto laboral. Inversamente, niveles intermedios y bajos de estrés estuvieron asociados con incrementos significativos de la *f₀* máxima en la vocal /i/. Y, niveles medios y muy altos de estrés se relacionaron con incrementos significativos de la desviación estándar de la *f₀* en la misma tarea. No obstante, niveles bajos y altos de estrés estuvieron asociados con reducciones significativas del mismo parámetro. Esta relación en particular estuvo mediada por el número de estudiantes. Tercero, el modelo multivariado evidenció que una mayor calidad y tiempo de sueño estuvieron significativamente relacionados con una disminución del estrés. Dichas asociaciones estuvieron mediadas por el número de estudiantes y el número de días a la semana del uso de la voz en el contexto laboral. Por último, considerando que el diseño metodológico empleado permitió tener una cuantificación del efecto de las variables de interés en el funcionamiento vocal de los profesores, desde el marco del SG-SST, se podrían adelantar planes de prevención y promoción de la salud vocal que permitan:

1. Incentivar en los docentes conocimiento acerca del impacto del sueño y el estrés en su funcionamiento vocal
2. Indagar acerca de los hábitos de sueño y niveles de estrés en los programas de vigilancia epidemiológica en voz en contextos laborales,
3. Generar estrategias de enseñanza-aprendizaje que disminuyan la carga vocal y los niveles de estrés

4. Incluir actividades de higiene del sueño (p.ej., talleres informativos) y manejo del estrés (p. ej., sesiones de mindfulness) en los programas de promoción de la salud vocal dirigidos a docentes universitarios.

Todas estas actividades ciertamente podrían contribuir de forma significativa en el mejoramiento de la salud vocal de los docentes universitarios, pero además tendrían un impacto mayor reduciendo el índice de ausentismos e incapacidades médicas otorgadas por desórdenes de la voz de los profesores, beneficiando (paralelamente) al empleador.

13. Actividades de socialización de resultados

Una vez la tesis sea aprobada, se procederá a socializar los resultados finales en tres escenarios distintos: la Universidad Nacional de Colombia, haciendo participe primordialmente a los docentes colaboradores y a la División de Seguridad y Salud en el Trabajo; una presentación oral en un evento científico internacional, que posibilite la discusión y retroalimentación directa de los expertos más reconocidos en el área; y, finalmente, un artículo científico que contribuya de manera explícita al cuerpo de conocimiento de la temática de estudio.

Por otro lado, a continuación, se presenta el proceso de divulgación científica al que han sido sometidos los resultados parciales del presente estudio en orden cronológico.

1. **Presentación oral:** Carrillo-González, A., Cantor-Cutiva, L. (2019). *Is There an Effect of Quality Sleep on Voice Functioning in College Professors?* 48th Annual Symposium: Care of the Professional Voice. The Voice Foundation. Philadelphia, Pennsylvania.
2. **Artículo científico:** Carrillo-González, A., Camargo-Mendoza, M., Cantor-Cutiva, L. (2019). *Relationship between sleep quality and stress with voice functioning among college professors: a systematic review and meta-analysis.* Journal of Voice. doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.11.001.
3. **Póster:** Carrillo-González, A., Camargo-Mendoza, M., Cantor-Cutiva, L. (2020). *Effect of Sleep and Stress in Voice Functioning among College Professors. A Case Study in a Colombian University.* 12th International Conference on Voice Physiology and Biomechanics. Grenoble, France. (Evento aplazado debido a los acontecimientos relacionados con el coronavirus (COVID-19).
4. **Artículo científico:** Peña-Campagnoli, A., Rincón-Pinilla, M., Carrillo-González, A., Camargo-Mendoza, M., Cantor-Cutiva, L. (2020). *Effect of sleep quality and duration on jitter, shimmer and harmonics-to-noise ratio among Colombian college professors.* Revista CoDAS. (Artículo en revisión).
5. **Artículo científico:** Herrera-Guzmán, C., Hernández-Contreras, J., Carrillo-González, A., Camargo-Mendoza, M., Cantor-Cutiva, L. (2020). *Associations between jitter, shimmer and harmonics-to-noise ratio with stress among Colombian college professors.* Stress and Health. (Artículo en revision).

Anexos

Anexo 1. Cuestionario información sociodemográfica y condiciones de trabajo asociadas a la voz.

Cuestionario

Información sociodemográfica

1. Dirección de correo electrónico: _____
2. Género:
 - Masculino
 - Femenino
 - Prefiere no informar
3. Fecha de nacimiento (mes/día/año): _____
4. Estado civil:
 - Soltero(a)
 - Casado(a)
 - Separado(a)
 - Unión libre
 - Viudo(a)
5. ¿Cuántas horas al día usa su voz durante la realización de su trabajo (promedio)?
 - 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8
 - 9
 - 10 o más
6. ¿Cuántos días a la semana usa su voz durante la realización de su trabajo (promedio)?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

7. ¿Hace cuánto tiempo se desempeña como profesor? (utilice el formato "#años-#meses" (p. ej., 5-2): _____

8. ¿Cuántos estudiantes tiene por clase (promedio)?: _____

9. ¿Cuántos vasos de agua consume diariamente?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

10. ¿Presenta una o más de las siguientes enfermedades? (Seleccione todas las que apliquen).

- Alergias respiratorias
- Apnea del sueño
- Asma
- Rinitis
- Diabetes
- Obesidad
- Hipertensión
- Reflujo gastroesofágico
- Pérdida auditiva
- Enfermedades neurológicas

11. ¿Toma algún medicamento de uso frecuente?

- No
- Sí (describa): _____

12. ¿Cuántos cigarrillos fuma al día?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 o más

13. ¿Desde hace cuántos años fuma?: _____


14. ¿Cuántos vasos de vino, vodka, ron, o botellas de cerveza consume a la semana?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 o más

15. ¿Utiliza su voz para otras actividades fuera de su trabajo, tales como cantar, actuar, entre otros?

- No
- Sí (describa): _____

Anexo 2. Autorización de los autores del Vocal Fatigue Index para su uso en el presente estudio.



Nanjundeswaran, Chayadevie <NANJUNDESWAR@mail.etsu.edu>
para mí, Lady, Maryluz ▾

mié., 22 may. 2019 13:00

☆ ↶ ⋮

🌐 ▾ inglés ▾ ▸ español ▾ Traducir mensaje

[Desactivar para: inglés](#) ×

Dear Andres

Thank you for contacting me regarding the VFI. You do not need my approval for using the Columbian Spanish translation. Just ensure that for reliability of inference of the results, the Colombian Spanish translation of the VFI is linguistically adapted and validated.

Good luck on your Master's thesis (sounds like a neat topic).

Dr. Nanjundeswaran

Anexo 3. Protocolo de recolección de datos.**DÍA 1**

Una vez el profesor ingrese al laboratorio:

1. Salúdelo(a) estrechando su mano ([script](#)).
2. Procure generar algún nivel de *rapport* con el profesor preguntándole “¿qué tal su día?”
 - a. En caso de obtener una respuesta positiva responda “**me alegra escuchar eso**”
 - b. En caso de obtener una respuesta negativa responda “**lamento escuchar eso, espero que las cosas mejoren pronto**”.
3. Presente al fonoaudiólogo encargado de recolectar las muestras de voz ([script](#)).
 - a. El fonoaudiólogo deberá presentarse estrechando la mano del profesor ([script](#)).
4. El investigador principal deberá ofrecer una silla al participante y ubicarse frente a este.
5. Presente el [consentimiento informado](#) al participante junto con un bolígrafo y mencione que acuda a usted si alguna duda surge. Una vez firmado, retire el consentimiento y guárdelo en la carpeta designada para ello.
6. Inicie la toma de muestras resumiendo y explicando brevemente aspectos claves de la investigación ([script](#)).
7. Para la variable “**funcionamiento vocal**” (**dato objetivo**) el fonoaudiólogo deberá invitar al profesor a que se ubique dentro de la cabina insonora e iniciar la toma de muestras de funcionamiento vocal. El fonoaudiólogo le explicará brevemente al participante en qué consiste las tareas que este debe realizar ([script](#)).

- a. Para la tarea de habla conectada se le proveerá la lectura al profesor tanto en formato físico como en formato digital (deberá ser enviada al correo que el participante haya registrado).
8. Una vez finalizada la toma de las muestras vocales, tanto el investigador principal, como el fonoaudiólogo, deberán agradecer la participación del profesor.
9. El investigador principal deberá invitar al participante a sentarse nuevamente y le explicará cómo se realizará la toma de muestras de funcionamiento vocal a partir del día 2 y hasta el día 14 ([script](#)).
10. Agradezca y despídase del profesor estrechando su mano ([script](#)).

DÍA 2 – DÍA 14

Envíe el [formulario](#) que contiene los ítems relacionados con las variables "estrés" y "funcionamiento vocal" al participante que corresponda.

Para la grabación del funcionamiento vocal:

1. El investigador principal llamará a través de [Zoom](#) al fonoaudiólogo disponible y confirmado previamente para ese día/hora específico ([estudiantes auxiliares](#)).
2. Una vez el investigador principal y el fonoaudiólogo estén conectados en la misma sesión crearán una videoconferencia con el profesor correspondiente.
3. El investigador principal debe saludar al profesor ([script](#)).
4. El fonoaudiólogo deberá presentarse e iniciar la toma de la muestra ([script](#)).
5. Indíquelo al participante que ubique y envíe por medio de correo electrónico el archivo que contiene la información. Despídase cordialmente ([script](#)).

(Verifique haber recibido respuesta de todos los formularios enviados durante el día/tarde/noche).

DÍA 15

1. Envíe el [formulario](#) que contiene los ítems relacionados con la variable "calidad del sueño" al participante que corresponda.
2. Envíe al correo del participante el [formulario](#) que contiene el VFI.

Anexo 4. Formato autorización institucional para invitar a los docentes a participar en el proyecto.

Bogotá, D.C., mes/día/año

Profesor

[Nombre del profesor(a)]

DECANO(A)

FACULTAD DE [Nombre de la Facultad]

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Cordial Saludo,

Mi nombre es Andrés Carrillo González, estudiante de tercer semestre de la Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo de la Universidad Nacional de Colombia. Me dirijo a usted con el propósito de socializar mi proyecto de grado y solicitarle su aprobación para invitar a profesores de su facultad a participar en este. El proyecto se titula “*Caracterización de la relación calidad del sueño, estrés y funcionamiento vocal en docentes universitarios*” y cuenta con el aval ético 014-19 otorgado en sesión del 27 de mayo de 2019 – Acta 09 por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Enfermería. El proyecto en mención está siendo realizado bajo la supervisión de las profesoras Maryluz Camargo Mendoza directora del grupo de Voz, Habla y Deglución de la Facultad de Medicina y Lady Catherine Cantor Cutiva, quien pertenece al Departamento de Salud de Colectivos de la Facultad de Enfermería. Así mismo, el proyecto se encuentra enmarcado en la línea de Investigación “*Promoción de la salud en los lugares de trabajo y prevención de los efectos adversos*” – “*Voz y Trabajo*”

Como parte de la investigación, los profesores participantes harán parte de un seguimiento de dos semanas continuas durante las cuales se les solicitará diligenciar algunos cuestionarios y grabar muestras de voz, además de registrar sus horas de sueño diaria. Es importante señalar que ninguno de los instrumentos de recolección de datos representa un riesgo considerable para los profesores.

Dado que la participación de los docentes es voluntaria, le quedaría altamente agradecido si me autoriza invitar a los docentes de su Facultad a participar en el proyecto en mención.

Cordialmente,

<p>Andrés Carrillo González Estudiante de Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo Universidad Nacional de Colombia Correo: acarrillog@unal.edu.co</p>	<p>Maryluz Camargo Mendoza Directora de Tesis Facultad de Medicina 3165000 ext. 15192</p>	<p>Lady Catherine Cantor Cutiva Co-directora de Tesis Departamento de Salud de Colectivos Facultad de Enfermería 3165000 ext.17087</p>
--	--	---

Anexos: Resumen de la investigación

Anexo 5. Consentimiento informado**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo _____, identificado con cédula de ciudadanía número _____, como trabajador de la institución _____ consiento participar voluntariamente en el proyecto de investigación “Caracterización de la relación calidad del sueño, estrés y funcionamiento vocal en docentes universitarios”, tesis de maestría presentada a la Facultad de Enfermería, postgrado en Salud y Seguridad en el Trabajo de la Universidad Nacional de Colombia.

El objetivo de la investigación es “caracterizar la relación que existe entre la calidad del sueño, el estrés y el funcionamiento vocal en una muestra de docentes universitarios de la ciudad de Bogotá, Colombia”, el cual cuenta con aval de comité de ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia. Se me señaló que se recolectará información relacionada con mi calidad de sueño, nivel de estrés y funcionamiento vocal durante un periodo de quince (15) días.

Me han informado que la investigación será realizada por el psicólogo Andrés Carrillo Gonzalez, identificado con C.C 1022351022, estudiante de la Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo de la Universidad Nacional de Colombia, bajo la supervisión de las profesoras Maryluz Camargo Mendoza y Lady Catherine Cantor Cutiva, docentes de la Universidad Nacional de Colombia.

He sido informado que como participante no recibiré ninguna clase de remuneración monetaria como producto de la investigación, ya que es un requisito académico sin ánimo de lucro.

Recibí información relacionada con el respeto a la confidencialidad de los datos. Estos serán manipulados únicamente por los investigadores asociados al proyecto, quienes serán responsables de su uso adecuado.

El grado de riesgo o consecuencia negativa para los participantes es mínimo dado que no se realizarán pruebas invasivas de ningún tipo, y NO se espera que las pruebas que realizaré afecten o disminuyan mi salud o bienestar. En caso de presentar cualquier molestia, puedo contactar al investigador principal para que me sean revisadas las molestias, y de ser necesario, se me remita a especialista.

En cualquier momento podré negarme a participar o abandonar la investigación sin que esto repercuta en algún tipo de sanción o pérdida de beneficios que tuviera antes de iniciar la investigación.

Se me ha informado que las bases de datos y el material recolectado en la investigación una vez concluida, reposará en la Biblioteca de la Universidad Nacional de Colombia para su aprovechamiento académico, según las normas que dicta la Universidad en este sentido respetando la identidad y confidencialidad de los participantes y los datos proporcionados por ellos. Adicionalmente, los resultados producto del análisis de los datos pueden ser presentados en eventos y/o publicaciones científicas.

Entiendo que los resultados y conclusiones derivadas de la investigación serán comunicadas a los participantes en una presentación formal guardando la debida confidencialidad e identidad de los participantes, una vez haya concluido la investigación y se haya acordado una fecha con la institución participante.

Conozco que la finalidad de la presentación de los datos de la investigación será de tipo académico y no compromete a los participantes de ninguna manera.

Nombre y cédula del participante: _____

Firma del participante: _____

Nombre y cédula del testigo: _____

Firma del testigo: _____

Datos de contacto del investigador principal:

Andres Carrillo Gonzalez

Psicólogo – Universidad Nacional de Colombia

Estudiante de Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo

Celular: 3188572270

Correo electrónico: acarrillog@unal.edu.co

Datos del miembro de comité de ética que avaló el proyecto de investigación:

Nombre: Virginia Ines Soto Lesmes

Presidenta Comité de Ética

Facultad de Enfermería

Correo electrónico: ugi_febog@unal.edu.co

Anexo 6. Ejercicio de entrenamiento en la escala Likert.

¿Qué tan satisfecho estás con tu experiencia en la tienda?

- Extremadamente satisfecho
- Muy satisfecho
- Moderadamente satisfecho
- Poco satisfecho
- No satisfecho

Anexo 7. Guión de interacción investigador/fonoaudiólogo con el docente participante.

SCRIPT 1

“Profesor (nombre del profesor), primero que todo agradezco su colaboración y compromiso con la investigación. Por favor acomode sus cosas acá (señala el lugar designado).”

SCRIPT 2

“Le presento a (nombre del fonoaudiólogo) quien será la persona encargada de tomar las muestras de voz el día de hoy”.

- a. “Profesor (nombre del profesor) buenos(as) días/tardes. Como Andrés ya lo mencionó mi nombre es (nombre del fonoaudiólogo) y seré la persona encargado de tomar las muestras de voz”.

SCRIPT 3

“Teniendo en cuenta que el objetivo de la investigación es caracterizar la relación que existe entre la calidad del sueño y el funcionamiento vocal en una muestra de docentes universitarios de la ciudad de Bogotá, Colombia, procederemos a recolectar datos de estas tres variables de la siguiente manera:

i. Datos subjetivos:

- 1. Para la variable “calidad de sueño” en este preciso momento enviaré al correo electrónico (correo proporcionado por el participante) un [formulario](#) donde encontrará una pregunta que busca dar cuenta de su percepción frente a este aspecto, así como el espacio para que registre el número de horas de sueño de la noche anterior, este último por favor empiece a diligenciarlo a partir de mañana. Este mismo formulario se lo estaré enviando diariamente en la franja de la mañana, durante los próximos 14 días. ¿Le gustaría recibirlo a alguna hora en particular? (registrar hora en caso de obtener una respuesta afirmativa) (enviar formulario).

2. Para las variables “nivel de estrés” y “funcionamiento vocal” el procedimiento es muy similar: enviaré al mismo correo (correo proporcionado por el participante) el mismo [formulario](#) donde encontrará dos preguntas que buscan dar cuenta de su percepción frente a estos aspectos. Este formulario se lo estaré enviando diariamente en la franja de la tarde-noche, durante los próximos 14 días. ¿Le gustaría recibirlo a alguna hora en particular? (registrar hora en caso de obtener una respuesta afirmativa). Por hoy, lo enviaré en este preciso instante para que por favor lo revise y me cuente si le surge alguna duda (enviar formulario).
3. Por último, voy a enviarle al mismo correo electrónico un breve [cuestionario](#) que busca conocer algunos datos sociodemográficos básicos, así como las condiciones de trabajo relacionadas con la voz. Este formulario sólo deberá ser diligenciado hoy; sin embargo, dos de los instrumentos que contiene (el Índice de Fatiga Vocal y el Cuestionario sobre la Calidad de Vida Relacionada con la Voz) deberán ser diligenciados nuevamente el último día de la toma de muestras (día 15), ese día me aseguraré de enviarle a su correo electrónico un formulario que contiene dichos cuestionarios.
4. Dado que la mayoría de los ítems se encuentran en una escala Likert, antes de que empiece a diligenciar los formularios me gustaría que hiciéramos el siguiente ejercicio de práctica de modo que solucionemos cualquier posible inquietud”. (Mostrar y resolver [ítem de prueba](#). Una vez resuelto, proceder con los ítems propios de la investigación.)

ii. **Datos objetivos:**

1. Profesor, dentro de los instrumentos de recolección de datos haremos uso de una aplicación llamada [Sleep as Android](#) para monitorear el tiempo que duerme en las noches. Agradecería que la descarguemos e instalemos en este preciso momento para así mostrarle el uso adecuado de esta. Por favor siga los siguientes pasos:
 - i. Tome su celular y vaya a la *Play Store* o al *App Store* (según aplique)
 - ii. Escriba “*Sleep as Android*” y descargue la aplicación.
 - iii. Una vez instalada, ubique el ícono de la aplicación en su celular.
 - iv. Omite el tutorial que aparece por primera vez.
 - v. No configure ninguna alarma dentro de la aplicación.

- vi. Vaya al menú que está ubicado en la parte superior izquierda de la pantalla y ubique el ícono “ajustes/settings”, luego ubique el ícono “monitoreo de sueño/sleep tracking”, vaya al ícono “iniciar el seguimiento de sueño/start sleep tracking” y seleccione “manualmente/manual only”.
 - vii. Posteriormente regrese al menú principal y en la parte inferior derecha verá un ícono que dice “iniciar monitoreo del sueño/start sleep tracking”. Oprima este ícono únicamente cuando tenga la intención de irse a dormir (pregunte al profesor qué rutina tiene antes de acostarse a dormir y especifique en qué momento debería iniciar el seguimiento del sueño) (indique al profesor que una vez inicie el monitoreo debe ubicar el dispositivo móvil en un lugar diferente a su cama (p. ej., mesa de noche, tocador, etc.)
 - viii. Una vez despierte, tome su celular, actívelo e inmediatamente observará la interfaz de la aplicación. Ubique el ícono “parar y guardar/stop and save”, deslícelo hacia arriba y oprima el ícono rojo con la x en el centro.
 - ix. En la parte superior encontrará un letrero que dice “sueño/duration” y debajo el tiempo de sueño que la aplicación registró en el formato hora:minutos. Este será el dato que deberá registrar en el formulario que le envié previamente. (mostrar formulario nuevamente al participante)
 - x. Este mismo dato podrá ubicarlo nuevamente en la pantalla principal de la aplicación bajo el apartado “puntuación/sleep score”.
- (Asegúrese de que el profesor haya entendido el uso adecuado de la aplicación y solucione cualquier duda que surja (en caso de ser necesario).
2. "A continuación lo dejaré con (nombre del fonoaudiólogo) quien tomará las muestras de su funcionamiento vocal".

SCRIPT 4 (FONOAUDIÓLOGO)

"Profesor, a continuación, le explicaré las tareas que vamos a realizar. Por favor no dude en hacerme saber si surge alguna duda durante el proceso.

1. **Vocales sostenidas:** debe pronunciar las vocales /a/ - /i/ de forma sostenida por el tiempo máximo posible en un tono e intensidad cómodos. La grabación debe tener una duración de 3

a 5 segundos, y la tarea deberá ser repetida 3 veces con el propósito de identificar la existencia de variabilidad en la calidad vocal (realizar ejemplo frente al participante) (tomar muestra).

2. **Habla conectada:** debe leer el siguiente [fragmento corto](#) de la narración “*El caballero de la armadura oxidada*” (realizar ejemplo frente al participante) (tomar muestra).
3. **Rango de sonoridad:** debe pronunciar la /a/ de forma sostenida iniciando en lo más silencioso posible y aumentando la intensidad hasta que llegue a lo más fuerte posible. La tarea deberá repetirse 3 veces con el objetivo de valorar posibles cambios en la calidad (realizar ejemplo frente al participante) (tomar muestra).
4. **Rango de tono:** debe pronunciar la /a/ de forma sostenida en el tono más bajo posible (grave) e ir aumentando la intensidad hasta alcanzar el tono más alto posible (agudo) (incluido el falsetto). La tarea deberá repetirse 3 veces (realizar ejemplo frente al participante) (tomar muestra)."

SCRIPT 5

“Profesor (nombre del profesor) dado que el estudio es de carácter longitudinal, vamos a necesitar una muestra objetiva de su funcionamiento vocal diariamente durante los próximos 14 días. Para esto, me gustaría que eligiéramos en este preciso instante una franja horaria, si es posible una hora específica, para que uno de los fonoaudiólogos que apoya la investigación y yo nos comuniquemos con usted a través de [Zoom](#) (explicar qué es Zoom de ser necesario) y tomemos dicha muestra. En realidad, es un procedimiento que no tomará más de 10 minutos: nosotros lo llamamos, el fonoaudiólogo activará de forma remota un software llamado [Praat](#), el cual debe estar previamente instalado en su computador, con gusto puedo enviarle el enlace para descargarlo o en caso de que haya traído su computador podríamos instalarlo inmediatamente. Y, haciendo uso de este micrófono (mostrar y entregar micrófono) deberá leer el mismo [fragmento](#) que leyó hace unos minutos (entregar fragmento en formato físico). No se preocupe, también le enviaré este fragmento al correo (correo señalado previamente por el profesor). Al momento de realizar la grabación por favor tenga en cuenta:

- a. El micrófono debe estar ubicado aproximadamente entre 3-5 centímetros de su boca en posición vertical (explicar cómo conectar el micrófono al computador).

- b. Una vez finalizada la grabación, el software creará un archivo digital que contiene la información registrada. Este archivo debe ser enviado inmediatamente al correo **acarrillo@unal.edu.co**. (realizar ejemplo frente al participante).”

(Registrar franja horaria elegida por el participante).

SCRIPT 6

“Profesor eso sería todo por hoy, por favor cualquier duda que surja en el proceso no dude en contactarme. Recuerde que dentro de 15 días (señale la fecha exacta) debe venir nuevamente a este laboratorio para hacer la última toma de muestras. No siendo más, agradezco nuevamente su colaboración, espero verlo mañana y que termine de pasar un excelente resto de día”.

SCRIPT 7

“Profesor (nombre del profesor) buenas tardes/noches, agradezco que haya respondido mi llamada. ¿Qué tal su día?

(en caso de obtener una respuesta positiva responde “me alegra escuchar eso”, en caso de obtener una respuesta negativa responde “lamento escuchar eso, espero que las cosas mejoren pronto”).

¿Le parece bien si iniciamos?

(en caso de obtener una respuesta positiva, prosiga. En caso de obtener una respuesta negativa asegúrese de solucionar el inconveniente)

Perfecto. Con nosotros está (nombre del fonoaudiólogo) quien será la persona encargada de tomar las muestras de voz hoy. Por favor antes de empezar asegúrese de que el micrófono esté conectado correctamente a su computador y de tener el fragmento de la [lectura](#) frente a usted.”

SCRIPT 8 (FONOAUDIÓLOGO)

"Profesor buenas tardes/noches. Si me lo permite, a continuación accederé de forma remota a su computador y ejecutaré [Praat](#) que es el software que usaremos para hacer la grabación de la lectura

(acceder al computador del participante y ejecutar Praat). Ahora por favor ponga el micrófono de forma vertical y a una distancia aproximada de 3-5 centímetros de su boca.

¿Está listo?

(en caso de obtener una respuesta positiva, prosiga. En caso de obtener una respuesta negativa asegúrese de solucionar el inconveniente)

Inicie la lectura cuando se le indique por favor. ¡Ahora! (tomar la muestra).

Eso es todo. Muchas gracias por su colaboración."

SCRIPT 9

"Profesor antes de terminar la llamada agradecería que ubique y me envíe el archivo producto de la grabación en este momento al correo **acarrillog@unal.edu.co**. Recuerde que por defecto debería estar ubicado en la carpeta que designó (espere y confirme haber recibido el archivo).

Agradezco mucho su colaboración.

Espero verlo mañana nuevamente.

Que pase feliz noche."

SCRIPT 10

"Profesor (nombre del profesor) agradezco inmensamente el compromiso que ha tenido durante todo el proceso. Ha sido un placer trabajar con usted.

Bibliografía

- Abitbol, J. (2006). *Odyssey of the Voice* (1.^a ed.). Plural Publishing.
- Abou-Rafée, M., Zambon, F., Badaró, F., & Behlau, M. (2019). Vocal fatigue in dysphonic teachers who seek treatment. *CoDAS*, *31*. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822019000300303&nrm=iso
- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (s. f.). *Guía electrónica para la gestión del estrés y de los riesgos psicosociales*. <http://eguides.osha.europa.eu/stress/ES-ES/>
- Akerstedt, T., Fredlund, P., Gillberg, M., & Jansson, B. (2002b). A prospective study of fatal occupational accidents—Relationship to sleeping difficulties and occupational factors. *Journal of Sleep Research*, *11*(1), 69-71. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2002.00287.x>
- Akerstedt, T., Perski, A., & Kecklund, G. (2017). Sleep, Occupational Stress, and Burnout. En M. Kryger, T. Roth, & W. Dement, *Principles and Practice of Sleep Medicine* (6th Edition). Elsevier.
- Akerstedt, T., Hallvig, D., & Kecklund, G. (2017). Normative data on the diurnal pattern of the Karolinska Sleepiness Scale ratings and its relation to age, sex, work, stress, sleep quality and sickness absence/illness in a large sample of daytime workers. *Journal of Sleep Research*, *26*(5), 559-566. <https://doi.org/10.1111/jsr.12528>
- Akerstedt, T., Knutsson, A., Westerholm, P., Theorell, T., Alfredsson, L., & Kecklund, G. (2002). Work organisation and unintentional sleep: Results from the WOLF study. *Occupational and Environmental Medicine*, *59*(9), 595-600. <https://doi.org/10.1136/oem.59.9.595>
- Akerstedt, T., Orsini, N., Petersen, H., Axelsson, J., Lekander, M., & Kecklund, G. (2012). Predicting sleep quality from stress and prior sleep—A study of day-to-day covariation across six weeks. *Sleep Medicine*, *13*(6), 674-679. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2011.12.013>
- Akpınar, M., Kocak, I., Gurpinar, B., & Esen, H. E. (2011). Effects of Soft Palate Implants on Acoustic Characteristics of Voice and Articulation. *Journal of Voice*, *25*(3), 381-386. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.01.008>
- Alva, A., Machado, M., Bhojwani, K., & Sreedharan, S. (2017). Study of Risk Factors for Development of Voice Disorders and its Impact on the Quality of Life of School Teachers in Mangalore, India. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, *11*(1), MC01-MC05. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/17313.9234>

- American Speech-Language-Hearing Association. (1993). *Definitions of communication disorders and variations*. www.asha.org/policy.
- Anand, S., Bottalico, P., & Gray, C. (2019). Vocal Fatigue in Prospective Vocal Professionals. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.08.015>
- Ancoli-Israel, S., & Roth, T. (1999). Characteristics of insomnia in the United States: Results of the 1991 National Sleep Foundation Survey. I. *Sleep*, 22 Suppl 2, S347-353.
- Angelillo, M., Di Maio, G., Costa, G., Angelillo, N., & Barillari, U. (2009). Prevalence of occupational voice disorders in teachers. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 50(1), 26-32.
- American National Standards Institute. (2008). *S12.2-2008: Criteria for Evaluating Room Noise (ANSI)*.
- Apicella, C., Feinberg, D., & Marlowe, F. (2007). Voice pitch predicts reproductive success in male hunter-gatherers. *Biology Letters*, 3(6), 682-684. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0410>
- Aung, T., & Puts, D. (2019). Voice pitch: A window into the communication of social power. *Current Opinion in Psychology*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.07.028>
- Bagnall, A., Dorrian, J., & Fletcher, A. (2011). Some Vocal Consequences of Sleep Deprivation and the Possibility of “Fatigue Proofing” the Voice with Voicecraft® Voice Training. *Journal of Voice*, 25(4), 447-461. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.10.020>
- Baken, R., & Orlikoff, R. (2000). *Clinical measurement of speech and voice* (2^a Edition.). Singular Publishing Group.
- Baker, K., Ramig, L., Luschei, E., & Smith, M. (2001). Control of Vocal Loudness in Young and Old Adults. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 44, 297-305.
- Barnes, C., Ghumman, S., & Scott, B. (2012). Sleep and Organizational Citizenship Behavior: The Mediating Role of Job Satisfaction. *Journal of occupational health psychology*, 18. <https://doi.org/10.1037/a0030349>
- Bureau of Air Safety Investigation. (1997). *An Analysis of Incidents Involving Aircrew Failing to Comply with Air Traffic Clearances, June-August 1996*. Canberra, ACT: Department of Transport and Regional Development.

- Behlau, M., Zambon, F., Guerrieri, A. C., & Roy, N. (2012). Epidemiology of voice disorders in teachers and nonteachers in Brazil: Prevalence and adverse effects. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 26(5), 665.e9-18. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.09.010>
- Belenky, G., Akerstedt, T., & Wesensten, N. (2017). Occupational Sleep Medicine. En M. Kryger, T. Roth, & W. Dement, *Principles and Practice of Sleep Medicine* (6th Edition). Elsevier.
- Bello, S., Michalland, H., Soto I., & Salinas C. (2004). Tabaquismo en funcionarios de educación. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 20, 131-138.
- Bermúdez de Alvear, R. (2003). Exploración clínica de los trastornos de la voz, el habla y la audición: Pautas y protocolos asistenciales (1st ed.). España: Ediciones Aljibe.
- Bianchi, M. (2018). Sleep devices: Wearables and nearables, informational and interventional, consumer and clinical. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 84, 99-108. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.10.008>
- Blasina de Camargo. (2010). Estrés, Síndrome General de Adaptación o Reacción General de Alarma. *Revista Médico Científica*, 17(2).
- Block, V., Meyer, A., Miché, M., Mikoteit, T., Hoyer, J., Imboden, C., Bader, K., Hatzinger, M., Lieb, R., & Gloster, A. (2019). The effect of anticipatory stress and openness and engagement on subsequently perceived sleep quality—An Experience Sampling Method study. *Journal of Sleep Research*. <https://doi.org/10.1111/jsr.12957>
- Bloom, C., Dorado, K., Lazaridou, A., Buliteanu, A., Schreiber, K., & Edwards, R. (2018). The relationship between sleep disturbance, stress, catastrophizing, and chronic pain in fibromyalgia patients. *The Journal of Pain*, 19, S52. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2017.12.122>
- Bottalico, P. (2017). Speech Adjustments for Room Acoustics and Their Effects on Vocal Effort. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 31(3), 392.e1-392.e12. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.10.001>
- Brosschot, J., Van Dijk, E., & Thayer, J. (2007). Daily worry is related to low heart rate variability during waking and the subsequent nocturnal sleep period. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 63(1), 39-47. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.07.016>
- Burgard, S., Ailshire, J., & Hughes, N. (2010). Gender and sleep duration among American adults. *Population Studies Center University of Michigan Institute for Social Research* 09-693.

<https://www.psc.isr.umich.edu/pubs/pdf.php?i=942202779124806943273053553&f=rr09-693.pdf>

- Button, K., Ioannidis, J., Mokrysz, C., Nosek, B., Flint, J., Robinson, E., & Munafò, M. (2013). *Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience*. *Nat Rev Neurosci* 14, 365–376. <https://doi.org/10.1038/nrn3475>
- Byrom, B., McCarthy, M., Schueler, P., & Muehlhausen, W. (2018). Brain Monitoring Devices in Neuroscience Clinical Research: The Potential of Remote Monitoring Using Sensors, Wearables, and Mobile Devices. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 104(1), 59-71. <https://doi.org/10.1002/cpt.1077>
- Cannon, W. (1929). *Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage: An Account of Recent Research Into the Function of Emotional Excitement* (2nd ed.). Appleton-Century-Crofts.
- Cantor Cutiva, L. C., & Burdorf, A. (2014). Factors associated with voice-related quality of life among teachers with voice complaints. *Journal of Communication Disorders*, 52, 134-142. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2014.05.003>
- Cantor Cutiva, L. C., & Burdorf, A. (2015). Objective Voice Parameters in Colombian School Workers with Healthy Voices. *Revista Ciencias de La Salud*, 13, 331-344.
- Cantor Cutiva, L. C., & Burdorf, A. (2015). Effects of noise and acoustics in schools on vocal health in teachers. *Noise & Health*, 17(74), 17-22. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.149569>
- Cantor Cutiva, L. C., Puglisi, G. E., Astolfi, A., & Carullo, A. (2017). Four-day Follow-up Study on the Self-reported Voice Condition and Noise Condition of Teachers: Relationship Between Vocal Parameters and Classroom Acoustics. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 31(1), 120.e1-120.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.02.017>
- Cantor Cutiva, L. C., Vogel, I., & Burdorf, A. (2013). Voice disorders in teachers and their associations with work-related factors: A systematic review. *Journal of Communication Disorders*, 46(2), 143-155. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2013.01.001>
- Cantor-Cutiva, L. C., Bottalico, P., & Hunter, E. (2019). Work-related communicative profile of radio broadcasters: A case study. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 44(4), 178-191. <https://doi.org/10.1080/14015439.2018.1504983>
- Cantor-Cutiva, L. C., Malebrán, C., & Hunter, E. (s. f.). Translation and Adaptation of the Vocal Fatigue Index into Spanish. *Logopedics Phoniatrics Vocology*. *Under Review*.

- Carrillo-Gonzalez, A., Camargo-Mendoza, M., & Cantor-Cutiva, L. C. (2019). Relationship Between Sleep Quality and Stress with Voice Functioning among College Professors: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.11.001>
- Carskadon, M., & Dement, W. (2005). Normal human sleep: An overview. In: *Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors., Principles and Practice of Sleep Medicine, 4th ed.* (Philadelphia: Elsevier Saunders), 13–23.
- Carskadon, M., & Dement, W. (2011). Monitoring and staging human sleep. In *M.H. Kryger, T. Roth, & W.C. Dement (Eds.), Principles and practice of sleep medicine, 5th edition* (St. Louis: Elsevier Saunders), 16-26.
- Castro, Y. (2017). *Criterios para evaluar el estrés del rol ocupacional desde la perspectiva de género*. Universidad Nacional de Colombia.
- Chen, C. (2015). A Study Showing Research Has Been Valued over Teaching in Higher Education. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 15. <https://doi.org/10.14434/josotl.v15i3.13319>
- Chen, S. H., Chiang, S.-C., Chung, Y.-M., Hsiao, L.-C., & Hsiao, T.-Y. (2010). Risk factors and effects of voice problems for teachers. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 24(2), 183-190, quiz 191-192. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.07.008>
- Cho, J.-H., Guilminault, C., Joo, Y.-H., Jin, S.-K., Han, K.-D., & Park, C.-S. (2017). A possible association between dysphonia and sleep duration: A cross-sectional study based on the Korean National Health and nutrition examination surveys from 2010 to 2012. *PLOS ONE*, 12(8), e0182286. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182286>
- Chrousos, G. P. (2009). Stress and disorders of the stress system. *Nature Reviews. Endocrinology*, 5(7), 374-381. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2009.106>
- Cladellas, R., Castelló, A., & Parrado, E. (2018). Satisfacción, salud y estrés laboral del profesorado universitario según su situación contractual. *Revista de Salud Pública*, 20, 53-59. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n1.53569>
- Cobeta, I., Núñez, F., & Fernández, S. (2013). *Patología de la voz* (1ª edición). Marge Médica Books.
- Colten, H., & Altevogt, B. (Eds.). (2006). *Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem* (Institute of Medicine of the National Academies). The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11617>

- Cuervo, C. (1998). *La profesión de fonoaudiología: Colombia en perspectiva internacional*. Universidad Nacional de Colombia. <http://bdigital.unal.edu.co/2344/>
- de Medeiros, A. M., Assuncao, A. A., & Barreto, S. M. (2012). Absenteeism due to voice disorders in female teachers: A public health problem. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 85(8), 853-864. <https://doi.org/10.1007/s00420-011-0729-1>
- de Souza, J. C., Oliveira, M. L. C. de, de Sousa, I. C., & Azevedo, C. V. M. de. (2018). Gender differences in sleep habits and quality and daytime sleepiness in elementary and high school teachers. *Chronobiology International*, 35(4), 486-498.
- Deng, X., Liu, X., & Fang, R. (2020). Evaluation of the correlation between job stress and sleep quality in community nurses. *Medicine*, 99(4), e18822-e18822.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.03.006>
- Dietrich, M., Verdolini Abbott, K., Gartner-Schmidt, J., & Rosen, C. A. (2008). The frequency of perceived stress, anxiety, and depression in patients with common pathologies affecting voice. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 22(4), 472-488. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.08.007>
- European Food Safety Authority (2010). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. *EFSA Journal*, 8(3), 1459. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1459>
- Elo, L., Leppanen, A., & Jahkola, A. (2003). Validity of a single-item measure of stress symptoms. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 29(6), 444-451. <https://doi.org/10.5271/sjweh.752>
- Epel, E. S., Crosswell, A. D., Mayer, S. E., Prather, A. A., Slavich, G. M., Puterman, E., & Mendes, W. B. (2018). More than a feeling: A unified view of stress measurement for population science. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 49, 146-169. PubMed. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2018.03.001>
- Faber, J., & Fonseca, L. M. (2014). How sample size influences research outcomes. *Dental press journal of orthodontics*, 19(4), 27-29. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.4.027-029.ebo>
- Fahlen, G., Knutsson, A., Peter, R., Akerstedt, T., Nordin, M., Alfredsson, L., & Westerholm, P. (2006). Effort-reward imbalance, sleep disturbances and fatigue. *International Archives of*

- Occupational and Environmental Health*, 79(5), 371-378. <https://doi.org/10.1007/s00420-005-0063-6>
- Ferreira, L. P., de Oliveira Latorre, M. do R. D., Giannini, S. P., de Assis Moura Ghirardi, A. C., de Fraga e Karmann, D., Silva, E. E., & Figueira, S. (2010). Influence of abusive vocal habits, hydration, mastication, and sleep in the occurrence of vocal symptoms in teachers. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 24(1), 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.06.001>
- Fuller, B. F., Horii, Y., & Conner, D. A. (1992). Validity and reliability of nonverbal voice measures as indicators of stressor-provoked anxiety. *Research in Nursing & Health*, 15(5), 379-389. <https://doi.org/10.1002/nur.4770150507>
- Gassull, C., Cori, C., Botey, Q., & Amador, M. (2010). *The Impact of the Reactivity to Stress in Teachers with Voice Problems* (Vol. 62). <https://doi.org/10.1159/000239061>
- Gelfer, M. P., & Pazera, J. F. (2006). Maximum duration of sustained /s/ and /z/ and the s/z ratio with controlled intensity. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 20(3), 369-379. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.03.011>
- Giannini, S., Latorre, M. do R. D. de O., & Ferreira, L. P. (2012). Voice disorders related to job stress in teaching: A case-control study. *Cadernos de saude publica*, 28(11), 2115-2124. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2012001100011>
- Giannini, S., Latorre, M. do R. D. de O., & Ferreira, L. P. (2013). Factors associated with voice disorders among teachers: A case-control study. *CoDAS*, 25(6), 566-576. <https://doi.org/10.1590/S2317-17822014000100009>
- Giddens, C. L., Barron, K. W., Byrd-Craven, J., Clark, K. F., & Winter, A. S. (2013). Vocal Indices of Stress: A Review. *Journal of Voice*, 27(3), 390.e21-390.e29. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.12.010>
- Gorham-Rowan, M., & Laures-Gore, J. (2006). Acoustic-perceptual correlates of voice quality in elderly men and women. *Journal of Communication Disorders*, 39(3), 171-184. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2005.11.005>
- Gorris, C., Ricci, A., Vanoni, F., Poggioli, M., Vaschetto, R., Garzaro, M., & Aluffi, P. (2019). Acoustic Analysis of Normal Voice Patterns in Italian Adults by Using Praat. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.04.016>

- Hahn, V. C., Binnewies, C., Sonnentag, S., & Mojza, E. J. (2011). Learning how to recover from job stress: Effects of a recovery training program on recovery, recovery-related self-efficacy, and well-being. *Journal of Occupational Health Psychology, 16*(2), 202-216. <https://doi.org/10.1037/a0022169>
- Hartl, D. M., Hans, S., Crevier Buchman, L., Laccourreye, O., Vaissiere, J., & Brasnu, D. (2005). [Dysphonia: Current methods of evaluation]. *Annales d'oto-laryngologie et de chirurgie cervico faciale: bulletin de la Societe d'oto-laryngologie des hopitaux de Paris, 122*(4), 163-172. [https://doi.org/10.1016/s0003-438x\(05\)82344-8](https://doi.org/10.1016/s0003-438x(05)82344-8)
- Holmqvist, S., Santtila, P., Lindstrom, E., Sala, E., & Simberg, S. (2013). The association between possible stress markers and vocal symptoms. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation, 27*(6), 787.e1-787.e10. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.06.012>
- Hunter, E. J., & Banks, R. E. (2017). Gender Differences in the Reporting of Vocal Fatigue in Teachers as Quantified by the Vocal Fatigue Index. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology, 126*(12), 813-818. <https://doi.org/10.1177/0003489417738788>
- Hunter, E. J., Maxfield, L., & Graetzer, S. (2019). The Effect of Pulmonary Function on the Incidence of Vocal Fatigue Among Teachers. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.12.011>
- Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. (2000). The voice and its disorders in teachers. En *INSERM Collective Expert Reports*. Institut national de la sante et de la recherche medicale.
- Jackson-Menaldi, M. C. (1992). *La voz normal*. Editorial Médica Panamericana.
- Jafarinasabian, P., Inglis, J., Reilly, W., Kelly, O., & Ilich, J. (2017). Aging human body: Changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. *Journal of Endocrinology, 234*(1), R37-R51. <https://doi.org/10.1530/JOE-16-0603>
- Johnson, A., Benninger, M., Jacobson, B., & Johnson, A. (1994). Vocal Arts Medicine: The Care and Prevention of Professional Voice Disorders. *New York: Thieme Medical Publishers, Inc.*
- Kalimo, R., Tenkanen, L., Härmä, M., Poppius, E., & Heinsalmi, P. (2000). Job stress and sleep disorders: Findings from the Helsinki Heart Study. *Stress and Health, 16*, 65-75. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1700\(200003\)](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1700(200003))
- Kaplan, H. (1971). *Anatomy and Physiology of Speech* (2nd ed). McGraw-Hill.

- Karasek, R. A. (1979). Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24(2), 285-308. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2392498>
- Kent, R. D., Kent, J. F., & Rosenbek, J. C. (1987). Maximum performance tests of speech production. *The Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52(4), 367-387. <https://doi.org/10.1044/jshd.5204.367>
- Kim, E.-J., & Dimsdale, J. E. (2007). The Effect of Psychosocial Stress on Sleep: A Review of Polysomnographic Evidence. *Behavioral Sleep Medicine*, 5(4), 256-278. <https://doi.org/10.1080/15402000701557383>
- Kivimäki, M., Leino-Arjas, P., Kaila-Kangas, L., Luukkonen, R., Vahtera, J., Elovainio, M., Härmä, M., & Kirjonen, J. (2006). Is Incomplete Recovery from Work a Risk Marker of Cardiovascular Death? Prospective Evidence from Industrial Employees. *Psychosomatic medicine*, 68, 402-407. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000221285.50314.d3>
- Ko, P.-R. T., Kientz, J. A., Choe, E. K., Kay, M., Landis, C. A., & Watson, N. F. (2015). Consumer Sleep Technologies: A Review of the Landscape. *Journal of Clinical Sleep Medicine: JCSM: Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 11(12), 1455-1461. <https://doi.org/10.5664/jcsm.5288>
- Kooijman, P. G. C., de Jong, F. I. C. R. S., Thomas, G., Huinck, W., Donders, R., Graamans, K., & Schutte, H. K. (2006). Risk factors for voice problems in teachers. *Folia Phoniatica et Logopaedica: Official Organ of the International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)*, 58(3), 159-174. <https://doi.org/10.1159/000091730>
- Kottwitz, M., Gerhardt, C., Schmied, S., & Elfering, A. (2019). Sleep, Work Stress and Headache in Printing Business: An Actigraphy Study. *Sleep and Vigilance*. <https://doi.org/10.1007/s41782-019-0055-3>
- Kryger, M., Roth, T., & Dement, W. (2017). *Principles and Practice of Sleep Medicine* (6th Edition). Elsevier.
- Kyriakou, K., Petinou, K., & Phinikettos, I. (2018). Risk Factors for Voice Disorders in University Professors in Cyprus. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 32(5), 643.e1-643.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.07.005>

- Laitman, J., & Reidenberg, J. (2016). The Evolution of Human Voice and Speech: Key Components in the Story of Our Uniqueness. En R. Sataloff (Ed.), *Sataloff's Comprehensive Textbook of Otolaryngology: Head & Neck Surgery: Laryngology (Vol. 4)*. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.
- Lazarus, R., & Folkman, S. (1984). *Stress, Appraisal, and Coping* (reimpresión). Springer Publishing Company.
- Lee, Y.-R., Kim, H.-R., & Lee, S. (2018). Effect of teacher's working conditions on voice disorder in Korea: A nationwide survey. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 30, 43. <https://doi.org/10.1186/s40557-018-0254-8>
- Lemos, M., Calle, G., Roldán, T., Valencia, M., Orejuela, J. J., & Román-Calderón, J. P. (2019). Factores psicosociales asociados al estrés en profesores universitarios colombianos. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 15, 61-72.
- Leongómez, J. D., Mileva, V. R., Little, A. C., & Roberts, S. C. (2017). Perceived differences in social status between speaker and listener affect the speaker's vocal characteristics. *PLOS ONE*, 12(6), e0179407. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179407>
- Linares, L., & Gutierrez, R. (2010). Satisfacción laboral y percepción de salud mental en profesores. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 2, 33-38.
- Linton, S. J. (2004). Does work stress predict insomnia? A prospective study. *British Journal of Health Psychology*, 9(Pt 2), 127-136. <https://doi.org/10.1348/135910704773891005>
- Litwiller, B., Snyder, L. A., Taylor, W. D., & Steele, L. M. (2017). The relationship between sleep and work: A meta-analysis. *The Journal of Applied Psychology*, 102(4), 682-699. <https://doi.org/10.1037/apl0000169>
- Liu, X., & Ramsey, J. (2008). Teachers' job satisfaction: Analyses of the Teacher Follow-up Survey in the United States for 2000–2001. *Teaching and Teacher Education*, 24, 1173-1184. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.11.010>
- Lozada, M. (2005). La docencia: ¿un riesgo para la salud? *Avances en Enfermería*, XXIII.
- Ma Estella P-M., & Yiu Edwin M-L. (2001). Voice Activity and Participation Profile. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(3), 511-524. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001/040\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001/040))

- Maldonado, G., & Greenland, S. (1993). Simulation study of confounder-selection strategies. *American Journal of Epidemiology*, *138*(11), 923-936. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a116813>
- Marques da Rocha, L., Behlau, M., & Dias de Mattos Souza, L. (2015). Behavioral Dysphonia and Depression in Elementary School Teachers. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, *29*(6), 712-717. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.10.011>
- Maskevich, S., Cassanet, A., Allen, N. B., Trinder, J., & Bei, B. (2020). Sleep and stress in adolescents: The roles of pre-sleep arousal and coping during school and vacation. *Sleep Medicine*, *66*, 130-138. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.10.006>
- McEwen, B. S., & Karatsoreos, I. N. (2015). Sleep Deprivation and Circadian Disruption: Stress, Allostasis, and Allostatic Load. *Sleep and Psychiatry in Adults*, *10*(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2014.11.007>
- McGlinchey, E. L., Talbot, L. S., Chang, K.-H., Kaplan, K. A., Dahl, R. E., & Harvey, A. G. (2011). The effect of sleep deprivation on vocal expression of emotion in adolescents and adults. *Sleep*, *34*(9), 1233-1241. PubMed. <https://doi.org/10.5665/SLEEP.1246>
- Mendoza, E., & Carballo, G. (1998). Acoustic analysis of induced vocal stress by means of cognitive workload tasks. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, *12*(3), 263-273.
- Merrill, R. M., Tanner, K., Merrill, J. G., McCord, M. D., Beardsley, M. M., & Steele, B. A. (2013). Voice symptoms and voice-related quality of life in college students. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, *122*(8), 511-519. <https://doi.org/10.1177/000348941312200806>
- Meyer, T. K., Hu, A., & Hillel, A. D. (2013). Voice disorders in the workplace: Productivity in spasmodic dysphonia and the impact of botulinum toxin. *The Laryngoscope*, *123 Suppl 6*, S1-14. <https://doi.org/10.1002/lary.24292>
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Información y Estadísticas Sectoriales*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-59526.html?_noredirect=1
- Moghtader, M., Soltani, M., Mehravar, M., JafarShaterzadehYazdi, M., Dastoorpoor, M., & Moradi, N. (2019). The Relationship Between Vocal Fatigue Index and Voice Handicap Index in University Professors With and Without Voice Complaint. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.01.010>

- Montes-Rodríguez, C., Rueda-Orozco, P., Urías, E., Roblero, R., & García, O. (2006). De la restauración neuronal a la reorganización de los circuitos neuronales: Una aproximación a las funciones del sueño. *Revista de Neurología*, 43, 409. <https://doi.org/10.33588/rn.4307.2005285>
- Morin, C. M., Rodrigue, S., & Ivers, H. (2003). Role of stress, arousal, and coping skills in primary insomnia. *Psychosomatic Medicine*, 65(2), 259-267. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000030391.09558.a3>
- Mürbe, D. (2020). *Phoniatics I Fundamentals – Voice Disorders – Disorders of Language and Hearing Development: Fundamentals – Voice Disorders – Disorders of Language and Hearing Development* (A. Zehnhoff-Dinnesen, B. Wiskirska-Woznica, K. Neumann, & T. Nawka, Eds.). <https://doi.org/10.1007/978-3-662-46780-0>
- Murillo-Rodriguez, E., Arias-Carrion, O., Zavala-Garcia, A., Sarro-Ramirez, A., Huitron-Resendiz, S., & Arankowsky-Sandoval, G. (2012). Basic Sleep Mechanisms: An Integrative Review. (Formerly Current Medicinal Chemistry - Central Nervous System Agents), 12(1), 38-54. <https://doi.org/10.2174/187152412800229107>
- Musa, N. A., Moy, F. M., & Wong, L. P. (2018). Prevalence and factors associated with poor sleep quality among secondary school teachers in a developing country. *Industrial Health, adypub*. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2018-0052>
- Nanjundeswaran, C., Jacobson, B. H., Gartner-Schmidt, J., & Verdolini Abbott, K. (2015). Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation. *Journal of Voice*, 29(4), 433-440. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.09.012>
- Naufel de Felipe, A. C., Grillo, M. H. M. M., & Grechi, T. H. (2006). Standardization of acoustic measures for normal voice patterns. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 72(5), 659-664. [https://doi.org/10.1016/s1808-8694\(15\)31023-5](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)31023-5)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2020a). *Students per teaching staff (indicator)*. doi: 10.1787/3df7c0a6-en
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2020b). *Teachers by age (indicator)*. doi: 10.1787/93af1f9d-en
- O'Hara, J., Miller, T., Carding, P., Wilson, J., & Deary, V. (2011). Relationship between Fatigue, Perfectionism, and Functional Dysphonia. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 144(6), 921-926. <https://doi.org/10.1177/0194599811401236>

- Ong, A. A., & Gillespie, M. B. (2016). Overview of smartphone applications for sleep analysis. *World Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery*, 2(1), 45-49. PubMed. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2016.02.001>
- Organización Internacional del Trabajo. (2012). *SOLVE: Integrando la promoción de la salud a las políticas de SST en el Lugar de trabajo*. Forastieri V, editor.
- Palacios Nava, M. E., & Montes de Oca Zavala, V. (2017). Condiciones de Trabajo y Estrés en Académicos Universitarios. *Ciencia & Trabajo*, 19, 49-53.
- Park, C.-K., Lee, S., Park, H.-J., Baik, Y.-S., Park, Y.-B., & Park, Y.-J. (2011). Autonomic function, voice, and mood states. *Clinical Autonomic Research: Official Journal of the Clinical Autonomic Research Society*, 21(2), 103-110. <https://doi.org/10.1007/s10286-010-0095-1>
- Peiro, J., Zurriaga, R., & González-Romá, V. (2002). Análisis y diagnóstico de las situaciones y experiencias de estrés colectivo en las unidades de trabajo y en las organizaciones de servicios sociales. *Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, ISSN 1575-1392, Nº 20, 2002, págs. 11-21.
- Peña, M., & Pachon, O. (2012). *Distribución de diagnósticos y su relación con los factores demográficos en docentes del Magisterio en el 2010* [Universidad del Rosario]. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/2838>
- Pilcher, J. J., & Morris, D. M. (2020). Sleep and Organizational Behavior: Implications for Workplace Productivity and Safety. *Frontiers in Psychology*, 11, 45. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00045>
- Pisanski, K., Nowak, J., & Sorokowski, P. (2016). Individual differences in cortisol stress response predict increases in voice pitch during exam stress. *Physiology & Behavior*, 163, 234-238. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.05.018>
- Plant, R. L., & Younger, R. M. (2000). The interrelationship of subglottic air pressure, fundamental frequency, and vocal intensity during speech. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 14(2), 170-177. [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(00\)80024-7](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(00)80024-7)
- Preciado-Lopez, J., Perez-Fernandez, C., Calzada-Uriondo, M., & Preciado-Ruiz, P. (2008). Epidemiological study of voice disorders among teaching professionals of La Rioja, Spain. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 22(4), 489-508. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.11.008>

- Putri, M., Rahmaniar S.P., A., & Djayanti, F. (2020). Risk factor analysis of work stress and muscle pain among high school teachers in Makassar. *International Conference on Women and Societal Perspective on Quality of Life (WOSQUAL-2019)*, 30, 444-448. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.07.134>
- Puts, D. A., Apicella, C. L., & Cárdenas, R. A. (2012). Masculine voices signal men's threat potential in forager and industrial societies. *Proceedings. Biological Sciences*, 279(1728), 601-609. <https://doi.org/10.1098/rspb.2011.0829>
- Puts, D. A., Hill, A. K., Bailey, D. H., Walker, R. S., Rendall, D., Wheatley, J. R., Welling, L. L. M., Dawood, K., Cárdenas, R., Burriss, R. P., Jablonski, N. G., Shriver, M. D., Weiss, D., Lameira, A. R., Apicella, C. L., Owren, M. J., Borelli, C., Glenn, M. E., & Ramos-Fernandez, G. (2016). Sexual selection on male vocal fundamental frequency in humans and other anthropoids. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1829), 20152830. <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.2830>
- Rammage, L., Morrison, M., & Nichol, H. (2001). *Management of the Voice and Its Disorders* (2nd edition). Singular Publishing Group.
- Rana, A., & Soodan, V. (2019). Effect of Occupational and Personal Stress on Job Satisfaction, Burnout, and Health: A Cross-Sectional Analysis of College Teachers in Punjab, India. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 23(3), 133-140. PubMed. https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_216_19
- Rantala, L. M., Hakala, S. J., Holmqvist, S., & Sala, E. (2012). Connections Between Voice Ergonomic Risk Factors and Voice Symptoms, Voice Handicap, and Respiratory Tract Diseases. *Journal of Voice*, 26(6), 819.e13-819.e20. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.06.001>
- Reilly, S., Douglas, J., & Oates, J. (2004). *Evidence-Based Practice in Speech Pathology*. John Wiley & Sons.
- Rocha, B. R., & Behlau, M. (2018). The Influence of Sleep Disorders on Voice Quality. *Journal of Voice*, 32(6), 771.e1-771.e13. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.08.009>
- Rodríguez, A. (2017). *Datos Normativos de la Voz. Facultad de Ciencias de la Salud: Escuela de Fonoaudiología. Centro de Investigación en Educación Superior CIES-USS; Santiago.*

- Roldan, B. (2016). *Estudio de parámetros acústicos y del índice de incapacidad vocal en pacientes con disfonía hipertónica sometidos a intervención logopédica (tesis doctoral)* [Universidad de Sevilla. Departamento de Cirugía]. <http://hdl.handle.net/11441/42432>
- Rosekind, M. R., Gregory, K. B., Mallis, M. M., Brandt, S. L., Seal, B., & Lerner, D. (2010). The cost of poor sleep: Workplace productivity loss and associated costs. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 52(1), 91-98. <https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e3181c78c30>
- Roy, N., Merrill, R. M., Thibeault, S., Gray, S. D., & Smith, E. M. (2004). Voice disorders in teachers and the general population: Effects on work performance, attendance, and future career choices. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 47(3), 542-551. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/042\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/042))
- Ruiz, C. (2007). Revisión de los diversos métodos de evaluación del trastorno de insomnio. *Anales de Psicología*, 23.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill.
- Sapir, S., Keidar, A., & Mathers-Schmidt, B. (1993). Vocal attrition in teachers: Survey findings. *European Journal of Disorders of Communication: The Journal of the College of Speech and Language Therapists, London*, 28(2), 177-185. <https://doi.org/10.3109/13682829309041465>
- Sataloff, R. T., & Abaza, M. M. (2000). Impairment, disability, and other medical-legal aspects of dysphonia. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 33(5), 1143-1152. [https://doi.org/10.1016/s0030-6665\(05\)70271-1](https://doi.org/10.1016/s0030-6665(05)70271-1)
- Sehat, N., Othman, R., Koe, W.-L., & Alias, N. E. (2019). *Determinants of Job Stress in Affecting Employees' Life: A Study on the Malaysian Manufacturing Sector*. 9, 1212-1225. <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v9-i7/6224>
- Selye, H. (1936). A Syndrome produced by Diverse Nocuous Agents. *Nature*, 138(3479), 32-32. <https://doi.org/10.1038/138032a0>
- Selye, H. (1976). *Stress in Health and Disease* (Revisada). Butterworth-Heinemann.
- Sengupta, A., & Weljie, A. M. (2019). Metabolism of sleep and aging: Bridging the gap using metabolomics. *Nutrition and Healthy Aging*, 5(3), 167-184. <https://doi.org/10.3233/NHA-180043>

- Siegrist, J. (1996). Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology, 1*(1), 27-41. <https://doi.org/10.1037//1076-8998.1.1.27>
- Simberg, S., Sala, E., Vehmas, K., & Laine, A. (2005). Changes in the prevalence of vocal symptoms among teachers during a twelve-year period. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation, 19*(1), 95-102. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.02.009>
- Siqueira, M., Bastilha, G., Rodrigues, L., Joziene P., & Cielo, C. (2016). Vocal hydration in voice professionals and in future voice professionals. *Revista CEFAC, 18*(4), 908-914. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201618417415>
- Sistema de Información de Talento Humano – SARA. (2019). *Estadísticas docentes Universidad Nacional de Colombia*. http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/Estadisticas/Estadisticas_Docentes_ENERO_2019.pdf
- Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. (2020). *Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia*. <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/content/poblacional/index.jsf>
- Slišković, A., & Sersić, D. (2011). Work Stress Among University Teachers: Gender and Position Differences. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 62*, 299-307. <https://doi.org/10.2478/10004-1254-62-2011-2135>
- Sliwinska-Kowalska, M., Niebudek-Bogusz, E., Fiszer, M., Los-Spychalska, T., Kotylo, P., Sznurowska-Przygocka, B., & Modrzewska, M. (2006). The prevalence and risk factors for occupational voice disorders in teachers. *Folia Phoniatica et Logopaedica: Official Organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP), 58*(2), 85-101. <https://doi.org/10.1159/000089610>
- Smith, E., Taylor, M., Mendoza, M., Barkmeier, J., Lemke, J., & Hoffman, H. (1998). Spasmodic dysphonia and vocal fold paralysis: Outcomes of voice problems on work-related functioning. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation, 12*(2), 223-232. [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(98\)80042-8](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(98)80042-8)
- Sonnentag, S., & Binnewies, C. (2013). Daily affect spillover from work to home: Detachment from work and sleep as moderators. *Journal of Vocational Behavior, 83*(2), 198-208. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2013.03.008>

- Sonnentag, S., Perrewé, P., & Ganster, D. (2009). *Research in Occupational Stress and Well Being*. Emerald Group Publishing Limited.
- Souza, C. L. de, Carvalho, F. M., Araújo, T. M. de, Reis, E. J. F. B. dos, Lima, V. M. C., & Porto, L. A. (2011). Factores asociados a patologías de pregas vocales em professores. *Revista de Saúde Pública, 45*, 914-921.
- Stemple, J. C., Roy, N., & Klaben, B. K. (2018). *Clinical Voice Pathology: Theory and Management, Sixth Edition*. Plural Publishing.
- Taborda, H. (2018). *Análisis de las cualidades acústicas y perceptuales de la voz de teleoperadores de una empresa de Bogotá D.C (tesis de maestría)*. Universidad Nacional de Colombia.
- Thomas, G., Kooijman, P. G. C., Cremers, C. W. R. J., & de Jong, F. I. C. R. S. (2006). A comparative study of voice complaints and risk factors for voice complaints in female student teachers and practicing teachers early in their career. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology: Official Journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): Affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery, 263*(4), 370-380. <https://doi.org/10.1007/s00405-005-1010-6>
- Tielen, M. T. (2013). *Fundamental Frequency Characteristics of Middle Aged Men And Women*.
- Titze, I. R. (1992). Phonation threshold pressure: A missing link in glottal aerodynamics. *The Journal of the Acoustical Society of America, 91*(5), 2926-2935. <https://doi.org/10.1121/1.402928>
- Titze, I. R., Lemke, J., & Montequin, D. (1997). Populations in the U.S. workforce who rely on voice as a primary tool of trade: A preliminary report. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation, 11*(3), 254-259. [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(97\)80002-1](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(97)80002-1)
- Tomasina, F. (2012). Los problemas en el mundo del trabajo y su impacto en salud. Crisis financiera actual. *Revista de Salud Pública, 14*, 56-67. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642012000700006>
- Trinite, B. (2017). Epidemiology of Voice Disorders in Latvian School Teachers. *Journal of Voice : Official Journal of the Voice Foundation, 31*(4), 508.e1-508.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.10.014>
- Tucker, P., & Rutherford, C. (2005). Moderators of the relationship between long work hours and health. *Journal of Occupational Health Psychology, 10*(4), 465-476. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.10.4.465>

- Ubillos, S., Centeno, J., Ibanez, J., & Iraurgi, I. (2015). Protective and risk factors associated with voice strain among teachers in Castile and Leon, Spain: Recommendations for voice training. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 29(2), 261.e1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.08.005>
- Uehli, K., Mehta, A. J., Miedinger, D., Hug, K., Schindler, C., Holsboer-Trachsler, E., Leuppi, J. D., & Kunzli, N. (2014). Sleep problems and work injuries: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 18(1), 61-73. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2013.01.004>
- Upender, R. P. (2017). Sleep Medicine, Public Policy, and Public Health. En M. Kryger, T. Roth, & W. Dement, *Principles and Practice of Sleep Medicine* (6th Edition). Elsevier.
- Vahle-Hinz, T., Bamberg, E., Dettmers, J., Friedrich, N., & Keller, M. (2014). Effects of work stress on work-related rumination, restful sleep, and nocturnal heart rate variability experienced on workdays and weekends. *Journal of Occupational Health Psychology*, 19(2), 217-230. <https://doi.org/10.1037/a0036009>
- Valente, A. M. S. L., Botelho, C., & Silva, A. M. C. da. (2015). Distúrbio de voz e fatores associados em professores da rede pública. *Revista Brasileira de Saúde de Ocupacional*, 40, 183-195.
- Van Dongen, H., Balkin, T., & Hursh, S. (2017). Performance Deficits During Sleep Loss and Their Operational Consequences. En M. Kryger, T. Roth, & W. Dement, *Principles and Practice of Sleep Medicine* (6th Edition). Elsevier.
- Van Houtte, E., Claeys, S., Wuyts, F., & Van Lierde, K. (2011). The impact of voice disorders among teachers: Vocal complaints, treatment-seeking behavior, knowledge of vocal care, and voice-related absenteeism. *Journal of Voice : Official Journal of the Voice Foundation*, 25(5), 570-575. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.04.008>
- Verdolini, K., Rosen, C., & Branski, R. (2006). *Classification Manual for Voice Disorders-I* (1st Edition). Psychology Press.
- Vertanen-Greis, H., Loyttyneimi, E., & Uitti, J. (2018). Voice Disorders are Associated With Stress Among Teachers: A Cross-Sectional Study in Finland. *Journal of Voice : Official Journal of the Voice Foundation*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.08.021>
- Vicerrectoría del Medio Universitario - Programa Universidad Saludable. (2009). *Caracterización del consumo de cigarrillo en la comunidad universitaria de la Pontificia Universidad Javeriana*.

- Vila-Rovira, J., Garcia, J., & González-Sanvisens, L. (2011). Phonorespiratory indicators in the clinical normality and pathology of voice. *Revista de Investigacion en Logopedia*, 1, 35-55.
- Vilkman, E. (2000). Voice problems at work: A challenge for occupational safety and health arrangement. *Folia Phoniatica et Logopaedica : Official Organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)*, 52(1-3), 120-125. <https://doi.org/10.1159/000021519>
- Vilkman, E. (2004). Occupational safety and health aspects of voice and speech professions. *Folia Phoniatica et Logopaedica : Official Organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)*, 56(4), 220-253. <https://doi.org/10.1159/000078344>
- Vilkman, E., & Manninen, O. (1986). Changes in prosodic features of speech due to environmental factors. *Speech Communication*, 5(3), 331-345. [https://doi.org/10.1016/0167-6393\(86\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0167-6393(86)90016-6)
- West, K. L. (2014). New Measures of Teachers' Work Hours and Implications for Wage Comparisons. *Education Finance and Policy*, 9(3), 231-263. https://doi.org/10.1162/EDFP_a_00133
- Whitmore, J., & Fisher, S. (1996). Speech during sustained operations. *Speech Communication*, 20(1-2), 55-70. [https://doi.org/10.1016/S0167-6393\(96\)00044-1](https://doi.org/10.1016/S0167-6393(96)00044-1)
- Williams, J. A., & Naidoo, N. (2020). Sleep and cellular stress. *Current Opinion in Physiology*, 15, 104-110. <https://doi.org/10.1016/j.cophys.2019.12.011>
- Wingate, J. M., Brown, W. S., Shrivastav, R., Davenport, P., & Sapienza, C. M. (2007). Treatment outcomes for professional voice users. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 21(4), 433-449. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.01.001>
- Wolfe, M. T., & Patel, P. C. (2019). Labor of love? The influence of work-conditions among self-employed and work stress. *Journal of Business Venturing Insights*, 11, e00118. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2019.e00118>
- Woodson, G., & Cannito, M. (1998). *Voice analysis. In: Otolaryngologyhead and neck surgery* (CW Cummings, ed. 3rd ed, Vol. 3). Mosby-Year Book, Inc.
- Xu, Z.-F., Luo, X., Shi, J., & Lai, Y. (2019). Quality analysis of smart phone sleep apps in China: Can apps be used to conveniently screen for obstructive sleep apnea at home? *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 19(1), 224-224. PubMed. <https://doi.org/10.1186/s12911-019-0916-7>

- Yanushevskaya, I., Gobl, C., & Chasaide, A. (2013). Voice quality in affect cueing: does loudness matter? Phonetics and Speech Laboratory, Centre for Language and Communication Studies, School of Linguistic, Speech and Communication Sciences, Trinity College Dublin, Ireland
- Yaribeygi, H., Panahi, Y., Sahraei, H., Johnston, T. P., & Sahebkar, A. (2017). The impact of stress on body function: A review. *EXCLI Journal*, *16*, 1057-1072. <https://doi.org/10.17179/excli2017-480>
- Yozgat, U., Yurtkoru, S., & Bilginoğlu, E. (2013). Job Stress and Job Performance Among Employees in Public Sector in Istanbul: Examining the Moderating Role of Emotional Intelligence. *The Second International Conference on Leadership, Technology and Innovation Management (2012)*, *75*, 518-524. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.056>
- Zhang, S., Ou, R., Chen, X., Yang, J., Zhao, B., Yuan, X., Wei, Q., Cao, B., & Shang, H.-F. (2016). Correlative factors of cognitive dysfunction in PD patients: A cross-sectional study from Southwest China. *Neurological Research*, *38*(5), 434-440. <https://doi.org/10.1080/01616412.2016.1139320>