



# UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

## ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO Programa de Doctorado Ciencias de la Salud

Cambios en los parámetros vocales de docentes,  
durante el curso escolar, medidos con PRAAT e  
Índice Acústico de Calidad Vocal

Autor:

Verónica Vera García

Directores:

Dra. Dña. Carmen Carazo Díaz

Dr. D. Esteban Merino Gálvez

Dr. D. David Prieto Merino

Murcia, abril de 2022





**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO  
Programa de Doctorado Ciencias de la Salud

Cambios en los parámetros vocales de docentes,  
durante el curso escolar, medidos con PRAAT e  
Índice Acústico de Calidad Vocal

Autor:

Verónica Vera García

Directores:

Dra. Carmen Carazo Díaz

Dr. D. Esteban Merino Gálvez

Dr. D. David Prieto Merino

Murcia, abril de 2022





# UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

## AUTORIZACIÓN DE LO/S DIRECTOR/ES DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

La Dra. Dña. M.<sup>a</sup> del Carmen Carazo Díaz, Dr. D. Esteban Merino Gálvez y Dr. D. David Prieto Merino como directores de la Tesis Doctoral titulada “Cambios en los parámetros vocales de docentes, durante el curso escolar, medidos con PRAAT e Índice Acústico de Calidad de Vocal” realizada por D. Verónica Vera García en el Departamento de Ciencias de la Salud, autoriza su presentación a trámite dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa. Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011, en Murcia a 22 de abril de 2022.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Carmen'.

Fdo. Dña. Carmen Carazo

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Merino'.

Fdo. D. Esteban Merino

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Prieto'.

Fdo. D. David Prieto

## RESUMEN

La voz es una herramienta fundamental para el docente. La alteración de sus cualidades básicas resulta ser muy común en este colectivo. Nuestro objetivo ha sido estudiar si la voz de los docentes cambia, como consecuencia del esfuerzo vocal provocado por su profesión, en los trimestres del curso escolar y tras la jornada laboral, y si el cambio tras la jornada laboral difiere en los distintos trimestres del curso. Para ello se ha medido el Índice acústico de disfonía (AVQI), la calidad de voz (CPPS) y el ruido vocal (HNR) con el programa de análisis acústico PRAAT. Además, se estudió la percepción que tenían los docentes sobre su salud vocal con el test VHI-10 versión española. La muestra se compuso de 93 docentes de los cuales el 71% fueron mujeres. El 41.4% impartían en las etapas de Infantil/Primaria y el resto en ESO/Bachillerato. El 56.9% impartían su labor en un centro concertado y el resto en centro público. No se encontraron cambios significativos de AVQI, CPPS y HNR entre los distintos trimestres. Sin embargo, se encontraron evidencias de que en el segundo y tercer trimestre los parámetros AVQI, CPPS y HNR empeoraron tras su jornada lectiva y de forma significativa en los docentes que impartían ESO/Bachillerato. Los docentes de centros públicos registraron niveles de AVQI, CPPS y HNR significativamente peores que los docentes de centros concertados. La disfonía y el ruido fueron significativamente menores y la calidad de voz superior en los docentes que impartieron las materias de música, idioma distinto del castellano y/o educación física. Además, no se encontraron evidencias de que la hidratación influyera en los parámetros AVQI, CPPS Y HNR y en general, los docentes de la muestra percibieron tener un buen estado de salud vocal.

Palabras clave: PRAAT, Índice Acústico de Calidad Vocal, disfonía, calidad de voz, centros educativos, etapas escolares. TESAUROS: SALUD LABORAL, RUIDO, SECTOR DE LA EDUCACIÓN, PATOLOGÍA.





## ABSTRACT

The voice is a fundamental tool for the school teachers. The alteration of its basic qualities turns out to be very common in this collective. Our objective has been to study whether the voice of teachers changes, as a consequence of the vocal effort caused by their profession, between the three school terms in a year and within a working day, and whether the change after the working day differs across school terms. We measured the acoustic voice dysphonia (AVQI), voice quality (CPPS), and speech noise (HNR) using the PRAAT acoustic analysis program. In addition, we used the VHI-10 tool (Spanish version) to study the perception that teachers had about their vocal health. The sample was made up of 93 teachers of which 71% were women, 41.4% taught in the Infant/Primary stages and the rest in secondary education. 56.9% taught their work in a subsidized school and the rest in a state school. No significant changes were found in AVQI, CPPS and HNR between the different school terms. However, evidence was found that in the second and third terms the AVQI, CPPS, HNR parameter worsened in teachers after their school day and more markedly in those who taught secondary education. Teachers in state schools' recorder significantly worse levels of AVQI, CPPS and HNR than teachers working in subsidized schools. Dysphonia and noise were significantly lower and voice quality higher in teachers who taught the subjects of music, a foreign language and / or physical education. Besides, we no found evidence that hydration influences the AVQI, CPPS and HNR parameters, and in general, the teachers in the sample perceived that they had a good state of vocal health. Keywords

PRAAT, Vocal Quality Acoustic Index, dysphony, voice quality, schools, school stages. THESAURS: OCCUPATIONAL HEALTH, NOISE, EDUCATION SECTOR, PATHOLOGY.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a cada uno de mis directores el trabajo y el esfuerzo aportado para que esta investigación haya resultado posible. Mi especial agradecimiento a la Doctora Doña M.<sup>a</sup> del Carmen Carazo por su exigencia, dedicación absoluta, calidad y buen trabajo para la consecución de la tesis. Gracias al Doctor Don Esteban Merino por su positividad, entusiasmo y experiencia en voz, aportado en la realización de la investigación. Gracias al Doctor Don Antonio David Prieto por su veteranía y sabiduría compartida, de la cual tanto hemos aprendido. Cada uno de ellos ha aportado lo mejor de sí mismo, forjándose un gran equipo del que ha brotado este gran trabajo.

A mi familia por su apoyo incondicional, en especial a mi madre, que faltarían adjetivos para describir lo maravillosa que es y el apoyo que nos ha dado siempre, sin ella nada hubiera sido posible.

A mi hermana, por hacer que la vida siempre sea más fácil y regalarnos la felicidad con Antonio y Pablo, mis pequeños sobrinos que nos han conquistado el corazón.

A mi futuro marido por la paciencia y bondad que le caracterizan. Acompañarme en el camino a veces no resulta fácil, pero a él se le da fenomenal.

A todos y cada una de las personas que me han ayudado a que hoy pueda estar defendiendo mi tesis doctoral, con todo mi corazón, muchas gracias.



“Nuestra voz es la música que hace el viento al atravesar  
nuestro cuerpo”. Daniel Pennac.



## ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
SIGLAS Y ABREVIATURAS	21
ÍNDICE DE FIGURAS DE TABLAS Y DE ANEXOS	23
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>29</b>
1.1. LA VOZ .....	31
1.2. ALTERACIONES EN LA VOZ .....	38
1.3. ANÁLISIS ACÚSTICO DE VOZ.....	43
1.4. ORGANIZACIÓN DE LA TESIS .....	49
1.5. CONTRIBUCIÓN A CONGRESOS Y REVISTA .....	50
<b>II. CONTEXTUALIZACIÓN</b> .....	<b>51</b>
2.1. PREVALENCIA DE TRASTORNOS DE VOZ EN DOCENTES .....	53
2.2. FACTORES DE RIESGO .....	54
2.2.1. Variables Demográficas.....	55
2.2.2. Variables sobre hábitos de vida .....	58
2.2.3. Variables sobre el desempeño de la actividad docente .....	60
2.3. CONSECUENCIAS DEL TRASTORNO DE VOZ EN DOCENTES .....	65
2.4. ANÁLISIS ACÚSTICO PREDICTOR DEL TRASTORNO DE VOZ.....	67
2.4.1. Parámetro AVQI.....	67
2.4.2. Parámetro CPPS .....	68
2.4.3. Parámetro HNR.....	68
2.5. ANÁLISIS DE PERCEPTIVO DE CALIDAD DE VOZ.....	69
2.6. EFECTO DE LA HIDRATACIÓN .....	69
2.7. PREVENCIÓN ANTE LOS TRASTORNOS DE VOZ .....	71
<b>III. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</b> .....	<b>75</b>
<b>IV. MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	<b>79</b>

4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO .....	81
4.1.1. Participantes.....	81
4.1.2. Secuencia de visitas.....	81
4.2. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO .....	82
4.2.1. Grabaciones.....	82
4.2.2. Encuestas.....	84
4.2.3. Percepción subjetiva del docente .....	86
4.2.4. PRAAT y AVQI .....	86
4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	90
4.3.1. Análisis estadístico para objetivos A, B, C y D .....	90
4.3.2. Análisis para el objetivo E .....	93
4.4. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO .....	93
<b>V. RESULTADOS .....</b>	<b>95</b>
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA .....	97
5.2. PARÁMETROS DE VOZ.....	102
5.2.1. Parámetro AVQI.....	102
5.2.2. Parámetro CPPS .....	106
5.2.3. Parámetro HNR.....	113
5.3. PERCEPCIÓN VOCAL .....	119
5.3.1. Test Voice Handicap Index (VHI-10) .....	119
5.3.2. Relación VHI-10 con distintas variables .....	119
5.4. HIDRATACIÓN .....	125
<b>VI. DISCUSIÓN.....</b>	<b>127</b>
6.1. PARÁMETRO AVQI .....	129
6.2. PARÁMETRO CPPS.....	131
6.3. PARÁMETRO HNR.....	133
6.4. PERCEPCIÓN VOCAL .....	136
<b>VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>139</b>



	19
<b>VIII. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>143</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>147</b>
9.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO I .....	149
9.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO II .....	153
9.3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO IV.....	164
9.4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO VI.....	165
9.5. OTRA BIBLIOGRAFÍA DE IMPORTANCIA PARA LA TESIS.....	173
<b>X. ANEXOS.....</b>	<b>179</b>



## SIGLAS Y ABREVIATURAS

dB: decibelios.

Hz: Hercios.

F0: Frecuencia Fundamental.

RAP: Relative Average Perturbation.

PPQ : Pitch Period Perturbation quotient.

APQ: Amplitude Perturbation Quotient.

sAPQ: smothed APQ.

HNR: Harmonic to noise.

NHR: Normalized Noise Energy.

NHR: Noise to harmonic ratio.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

AVQI: Acoustic Index of Voice Quality

PRAAT: Programa Acústico de voz.

CPPS: Smoothed version of prominence of the cepstral peak

CPP: prominence of the cepstral peak

SHL: Shimmer Local

SHLdB: Shimmer dB

LTAS SLOPE: long term average spectrum

LTAS TILT: long term average spectrum

VHI: Voice Handicap Index

SPL: Sound Pressure Level.

DSI: Dysphonia Severity Index

ADSV: Analysis of Dysphonia in Speech and Voice

GRAABS: G- Grado; R - Rough , Aspero; B - Breath, Soplado; A- Asthenic, Asténico; S -Strain, Tenso.

V-RQOL: Voice-Related Quality of Life

VA: Amplification of Voice

NEB: nebulization

VHP: Vocal Hygiene Program

ESO: Educación Secundaria Obligatoria

cl: centilitros.



## ÍNDICE DE FIGURAS, DE TABLAS Y DE ANEXOS

### ÍNDICE DE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía de la voz .....	32
Figura 2. Situación de las cuerdas vocales .....	33
Figura 3. Clasificación tipo de voces .....	38
Figura 4. Resumen del proceso de análisis de voz.....	87
Figura 5. Selección de fragmento de la palabra .....	88
Figura 6. Datos aportados por el AVQI .....	89
Figura 7. Cronograma del estudio .....	94
Figura 8. Porcentaje estimado de diferentes variables en docentes .....	99
Figura 9. Descriptiva media del valor AVQI estimado .....	103
Figura 10. Diferencia promedio estimada valor AVQI y trimestre .....	104
Figura 11. Diferencia promedio estimada valor AVQI y jornada .....	106
Figura 12. Descriptiva media del valor CPPS estimado .....	109
Figura 13. Diferencia promedio estimada valor CPPS y trimestre .....	111
Figura 14. Diferencia promedio estimada valor CPPS y jornada .....	112
Figura 15. Descriptiva media del valor HNR estimado .....	115
Figura 16. Diferencia promedio estimada valor HNR y trimestre .....	117
Figura 17. Diferencia promedio estimada valor HNR y jornada .....	118
Figura 18. Valor promedio de VHI-10 según edad .....	120
Figura 19. Valor promedio de VHI-10 según sexo .....	121
Figura 20. Valor promedio de VHI-10 según fumadores.....	122
Figura 21. Valor promedio de VHI-10 según hidratación.....	123
Figura 22. Valor promedio de VHI-10 según canto .....	124



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1. Valores promedio Frecuencia Fundamental .....	36
Tabla 2. Clasificación de voz según extensión fisiológica .....	37
Tabla 3. Clasificación de medias ponderadas de la perturbación .....	37
Tabla 4. Clasificación de patologías .....	40
Tabla 5. Clasificación de parámetros que aporta el AVQI .....	46
Tabla 6. Descriptiva del tipo de grabación para cada bloque y trimestre .....	84
Tabla 7. Descriptiva basal de variables demográficas y hábitos de estilo de vida	97
Tabla 8. Descriptiva de variables propias del desempeño de la actividad docente y relacionadas con la voz según trimestre .....	101
Tabla 9. puntuación VHI-10 total, funcional, física y emocional.....	119
Tabla 10. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 9. AVQI.....	195
Tabla 11. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 10. AVQI.....	197
Tabla 12. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 11. AVQI.....	197
Tabla 13. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 12. CPPS.....	199
Tabla 14. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 13. CPPS.....	201
Tabla 15. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 14. CPPS.....	201
Tabla 16. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 15. HNR .....	203
Tabla 17. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 16. HNR .....	205
Tabla 18. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 17. HNR .....	205
Tabla 19. Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 18, 19, 20, 21, 22 ....	207





**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Encuesta número 1 .....	181
Anexo 2. Encuesta número 2 .....	187
Anexo 3. Encuesta número 3 .....	191
Anexo 4. Valores AVQI .....	195
Anexo 5. Valores CPPS.....	199
Anexo 6. Valores HNR .....	203
Anexo 7. Valores VHI-10 en relación con diferentes variables.....	207



# **I - INTRODUCCIÓN**



## I - INTRODUCCIÓN

### 1.1. LA VOZ

La voz es el soporte físico de la comunicación hablada y puede evidenciar el estado emocional de quien la expresa, (Bustos Sánchez, 1995). Cada persona muestra características específicas en su voz que la hacen única, desarrollando una huella vocal exclusiva.

La voz surge en la laringe como una vibración sonora del margen de las cuerdas vocales, gracias al soplo pulmonar, articulándose en nuestras cavidades de resonancia supraglóticas, orales y nasales, (Le Huche & Allali, 2003).

La laringe se sitúa en el compartimento visceral del cuello, en su línea media, en continuidad con la tráquea. Es un órgano tubular con forma de reloj de arena, destacándose en ella tres funciones características:

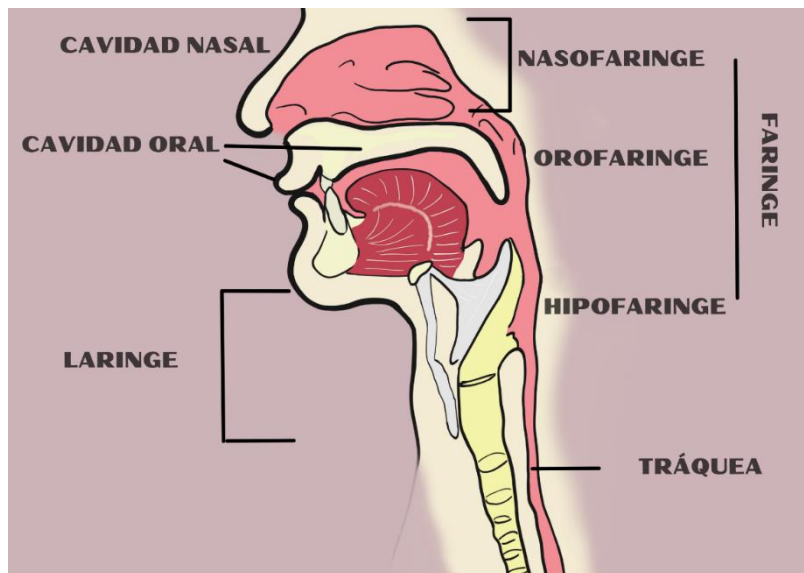
- Respiratoria: permitiendo la entrada y salida de aire hacia y desde los pulmones.
- Protección de la vía aérea: durante la deglución, la laringe actúa como un esfínter que impide que la comida o sustancias externas pasen a través de ella hacia el sistema respiratorio.
- Fonatoria: se realiza debido a las distintas modificaciones que sufren las cuerdas vocales gracias a la función de los cartílagos y músculos laríngeos, haciendo posible la producción de la voz.

En la emisión del sonido la laringe se ve modulada y enriquecida en matices por toda la caja de resonancia que forma la faringe, la cavidad oral y el complejo rinosinusal.

La faringe es una estructura tubular vertical, en su mayor parte fibromuscular que se extiende desde la base del cráneo y las coanas hasta el borde inferior del músculo cricofaríngeo, donde se continúa con el esófago. La faringe se divide en tres segmentos por medio de dos planos horizontales que pasan por el paladar óseo y por el hueso hioides. El sector superior es la rinofaringe o

nasofaringe, el medio la orofaringe y el inferior la laringofaringe o hipofaringe, (Velán & Boccio, 2009), (ver Figura 1). Cada sector de la faringe tiene una función diferente:

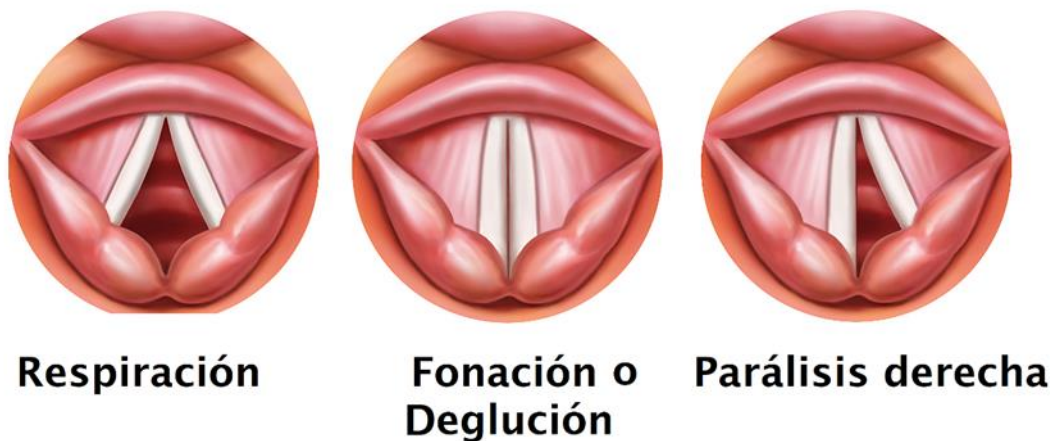
- La nasofaringe tiene fundamentalmente función respiratoria.
- La orofaringe presenta las funciones respiratoria y digestiva.
- La hipofaringe se encarga de la función digestiva.



**Figura 1.** Anatomía de la voz.

Durante la fonación se produce un continuo ajuste del flujo aéreo por la interacción de las estructuras subglóticas, glóticas y supraglóticas, creando una serie de variables que son las que controlan la conversión de la energía aerodinámica en energía acústica: la presión subglótica, las propiedades biomecánicas de las cuerdas vocales y la resistencia supraglótica, y la resonancia, (Cobeta et al., (2013).

Las cuerdas vocales durante la fonación convierten la energía aerodinámica (aparato respiratorio) en energía acústica (difundida a los labios), lo que se traduce en voz. La transducción de energía ocurre en la glotis, por la vibración de las cuerdas vocales. Sin embargo, una leve alteración de ellas causa la alteración del comportamiento vibratorio, (Cobeta et al., (2013). Las cuerdas vocales son, por tanto, el corazón del sistema fonador, se abren al respirar y se cierran para producir sonido al vibrar juntas. A continuación, se muestra la posición de las cuerdas vocales en diferentes situaciones (Figura 2).



**Figura 2.** Situación de las cuerdas vocales. 1º. Cuerdas vocales abiertas en respiración. 2º. Cuerdas vocales cerradas durante la fonación o deglución. 3º. Parálisis unilateral de la cuerda vocal provocando un trastorno de voz.

Para evaluar de forma objetiva si la voz se encuentra en un buen estado funcional o por el contrario tiene alguna afectación, es posible estudiar qué parámetros son característicos de ella y cuáles son sus límites de normalidad. El

resultado acústico se encuentra regulado por el control fonatorio para el mantenimiento de las características de la voz y se refleja en aspectos como la intensidad, la frecuencia fundamental, el modo de fonación y la resistencia del sistema fonatorio, (Cobeta et al., 2013):

- Intensidad: se expresa en decibelios (dB) y se refiere al valor de la presión sonora en la cavidad oral. Dicho de otro modo, la intensidad se define como la amplitud de la variación de la presión sonora producida al transmitir la voz en el medio aéreo. La intensidad vocal es un importante factor en la comunicación y se encuentra regulada en los tres niveles: subglótico, glótico y supraglótico.
- Frecuencia fundamental: se define como la onda sonora simple de frecuencia más baja de las que componen una onda sonora compleja. Se mide en Hercios (Hz). Se representa como F0. Sus variaciones mientras hablamos conforman la curva melódica.
- Modo de fonación: son las características perceptualmente distintas que se asocian con un tipo de patrón vibratorio de las cuerdas. Los modos de fonación se controlan por medio de la contracción muscular laríngea en combinación con la presión subglótica y la resonancia supraglótica.
- Resistencia del sistema fonatorio: la eficiencia vocal se define como la relación de la intensidad del producto acústico de la fonación con la energía aerodinámica de entrada.

Además, se pueden distinguir otros elementos que componen la personalidad de la voz:

- Timbre: cualidad del sonido que nos permite distinguir entre dos sonidos de la misma intensidad y frecuencia.
- Tono: el conjunto de frecuencias o tonos entre la frecuencia fundamental y la frecuencia más alta conforman la extensión vocal. Dependerá en gran parte de la longitud de los pliegues vocales; cuanto mayor sean, más grave será la voz.



- Flexibilidad: es la esencia del cambio y del movimiento, contribuye a la realización coordinada y armónica de las acciones musicales implicadas en la producción del sonido y en su modulación.

Cuando la voz es analizada a través de un programa acústico de voz, el software nos aporta información cuantitativa sobre diferentes parámetros. A continuación, se muestran los parámetros que se deben tener en cuenta en un análisis acústico de voz, (Jonathan et al., 2017)

a) Parámetros de frecuencia:

Jitter o perturbación de la frecuencia: mide la variación de la F0 entre un ciclo vocal y el siguiente. Las medidas del Jitter pueden obtenerse según diferentes algoritmos: Jitter absoluto; mide la variación interciclos en unidades de tiempo, Jitter relativo; mide la variación interciclos en porcentaje, RAP (relative average perturbation); promedio de la diferencia entre tres ciclos, PPQ (pitch period perturbation quotient); mide la variabilidad analizando grupos de cinco ciclos.

b) Parámetros de intensidad:

Shimmer o perturbación de la amplitud, la intensidad varía de forma involuntaria durante el habla. El Shimmer mide la variabilidad de la intensidad ciclo a ciclo. Sus valores se pueden calcular con diversos algoritmos, obteniendo: Shimmer absoluto, Shimmer relativo, APQ (Amplitude Perturbation Quotient) y sAPQ (smoothed APQ).

c) Parámetros de ruido:

El ruido espectral se muestra como puntos, con menor o mayor densidad, entre los armónicos. En las voces disfónicas, con predominio del componente aéreo y turbulencias, las líneas de los armónicos están mal delimitadas y hay mucho ruido entre ellas. Aunque ninguna voz, por normal que sea, tiene una ausencia absoluta de ruido, cuanto más disfónica sea, más ruido contendrá el espectrograma. Podemos medir el ruido desde diferentes algoritmos: HNR (Harmonic to Noise Ratio), NNE (Normalized Noise Energy), NHR (Noise to Harmonic Ratio).

El denominado trastorno vocal aparece cuando la frecuencia, intensidad o ruido se presentan fuera de los límites establecidos, alejándose de lo considerado

apropiado en cuanto a sexo, edad, cultura. Según un estudio realizado por Morente e Izquierdo (2009) los valores típicos para hablantes durante una conversación normal varían entre 75 y 80 dB, con una desviación estándar de 4,5 dB. En la Tabla 1, se pueden visualizar los valores promedio de frecuencia fundamental según sexo y etapa (adulto/niño) establecidos para lo que se considera una voz normal. En la tabla 2 se pueden observar valores estándar según la extensión fisiológica de la voz, dependiendo de la Frecuencia fundamental, extensión y tesitura del individuo su voz se situará en un tipo de voz u en otro. En la Tabla 3, podemos encontrar los valores promedio de perturbación de la amplitud (intensidad) en voz, según la vocal pronunciada y diferencia entre hombres y mujeres. En la Figura 3, se pueden ver tres tipos de voces, según el ruido que se presente en cada una de ellas, desde menos ruido (tipo 1) hasta bastante ruido (tipo 3). (Rodríguez Alveal, 2017)

**Tabla 1**

*Valores promedio, mínimos y máximos de la frecuencia fundamental para hombres, mujeres y niños, Oropeza Rodríguez & Suárez Guerra (2006)*

FRECUENCIA FUNDAMENTAL	F0 promedio (Hz)	F0 mínima (Hz)	F0 máxima (Hz)
HOMBRES	125	80	200
MUJERES	225	150	350
NIÑOS	300	200	500

**Tabla 2**

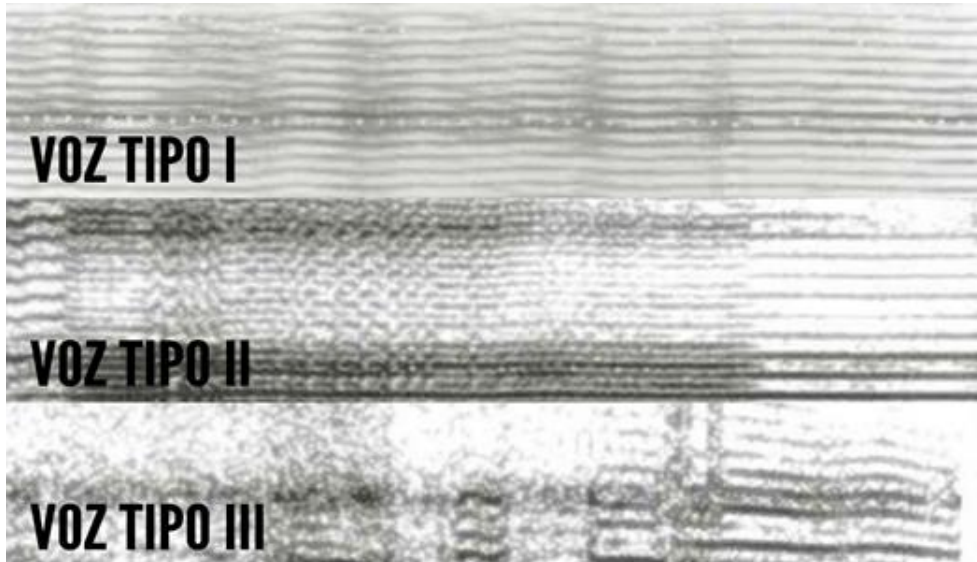
*Clasificación de valores promedio de voz según extensión fisiológica. Frecuencia Fundamental (Fo) medida en Hz (número de veces que vibran los pliegues vocales por segundo). Extensión medida en Hz (conjunto de notas que puede emitir una persona con mayor o menor facilidad). Tesitura (conjunto de sonidos que se adapta mejor a una voz y que la persona puede emitir con comodidad sin fatigar la laringe). (Jackson-Menaldi, 2002).*

Hombres-Mujeres	F0 (Hz)	Extensión (Hz)	Tesitura (Hz)
<b>Bajo</b>	98-110	65-349 (do1-fa3)	110-196 (la1-so12)
<b>Barítono</b>	117-133	83-440 (mi1-la3)	147-262 (re2-do3)
<b>Tenor</b>	147-165	98-523 (soll-do4)	174-330 (fa2-mi3)
<b>Contralto</b>	196-226	131-784 (do2-so14)	294-523 (do3-do4)
<b>Mezzo</b>	210-226	165-880 (mi2-la4)	294-523 (mi3-do4)
<b>Soprano</b>	244-262	196-1175 (sol2-mi5)	392-698 (sol3-fa4)

**Tabla 3**

*Clasificación de medias ponderadas de la perturbación según vocal pronunciada /a/, /e/, /o/ y el sexo. Se mide la variabilidad de la intensidad ciclo a ciclo. Colton et al., (2011).*

Vocal	Datos de perturbación de la amplitud	
	Promedio	Desviación estándar
<b>Hombres</b>		
/ah/	0.47	0.34
/ee/	0.37	0.28
/oo/	0.33	0.31
Promedio	0.33	0.31
<b>Mujeres</b>		
/ah/	0.33	0.22
/ee/	0.23	0.08
/oo/	0.19	0.04
Promedio	0.25	0.11



**Figura 3.** Clasificación de tipo de voces según análisis espectral con el programa acústico de voz PRAAT. Voz tipo 1 (voz normal, hay una gran riqueza de armónicos (líneas onduladas bien definidas) y escaso ruido Inter armónico (espacio entre las líneas), lo cual refleja un buen cierre glótico, se sitúa el valor NHR en torno a 20dB). Voz tipo 2 (voz con disfonía, predominio del componente aéreo y turbulencias, las líneas de los armónicos están mal delimitadas y hay ruido entre ellas, el valor NHR baja de 20dB). Voz tipo 3 (voz caótica, con mucho ruido, líneas de los armónicos muy mal definidas.)

## 1.2. ALTERACIONES EN LA VOZ

Un profesional de la voz considera la misma como su herramienta principal de trabajo. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) establece que los docentes constituyen la primera categoría profesional en riesgo de contraer enfermedades profesionales de la voz por el uso de voz proyectada, lo que repercute en su desempeño laboral, actividad diaria y disminuye su calidad de vida, Cultiva et al., (2013); Behlau et al., (2012); Niebudek-Bogusz, & Sliwińska-Kowalska (2006).

Por ello, resulta necesario estudiar que parámetros se encuentran afectados en la voz de los docentes, y poder realizar así, un diagnóstico de la situación e implementar programas preventivos que disminuyan los trastornos de voz entre los docentes. Los elementos que deben ser estudiados en la voz son los referidos a, (Cobeta et al., 2013):

- Parámetros que caracterizan la fuente de excitación vocal: la frecuencia fundamental o tono, la amplitud o intensidad, y el espectro (relación entre la intensidad y la frecuencia).
- Parámetros que estudian el tracto vocal: el ruido espectral, la frecuencia de los formantes y la envolvente del espectro.

Siendo las principales alteraciones causantes de las voces disfónicas el aumento de las perturbaciones de la frecuencia o de la intensidad, y la presencia excesiva de ruido espectral. Su origen puede resumirse en tres causas: vibración irregular de las cuerdas vocales, escape de aire durante la fase de cierre glótico y aumento de la rigidez en la cubierta de las cuerdas, Cobeta et al., (2013).

Los docentes, utilizan lo que se denomina “voz proyectada”, definiéndose como un comportamiento vocal mediante el cual un sujeto se propone actuar sobre otro, siendo el interlocutor o el auditorio el primer objetivo de sus preocupaciones (Le Huche, & Allai, 1994). La intención de ser entendido es predominante. A continuación, mostramos las patologías más comunes entre la población (ver Tabla 4).

**Tabla 4**

*Clasificación de patologías del ministerio Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019, (de España MITRAMISS, 2019)*

<b>PATOLOGÍA</b>	<b>CAUSA PRINCIPAL</b>	<b>DISFONÍA</b>
<b>Disfonía hipercinética</b>	<b>Esfuerzo vocal</b>	<b>Puede llevar a afonía</b>
<b>Disfonía hipocinética</b>		<b>Dificultad para empezar a hablar que mejora con el habla</b>
<b>Pólipos</b>	Tabaco, Índice de síntomas de reflujo, <b>Abuso vocal</b>	Disfonía de repetición
<b>Edema fusiforme</b>	<b>Abuso vocal,</b> Agentes Irritantes	
<b>Nódulos</b>	Actividad vocal	Perdida de frecuencia aguda. Timbre rasposo, sin modulación. Perdida de melodía
<b>Edema de Reinke</b>	Tabaco <b>Abuso vocal</b>	Disponía progresiva de pérdida de eficiencia vocal. Perdida de tonos agudos
<b>Hemorragias cuerdas vocales</b>	Síndrome infeccioso <b>Alta exigencia vocal</b>	Aparición súbita de la disfonía que impide continuar hablando.
<b>Latigazo laríngeo</b>	<b>Esfuerzo vocal brutal</b> Traumatismo laríngeo	Afonía súbita
<b>Úlcera de las cuerdas Vocales</b>	<b>Abuso vocal</b> Reflujo gastroesofágico	Disfonía poco marcada fonostenia. Debilidad en la pronunciación de los sonidos articulados
<b>Laringitis Crónica</b>	Índice de síntomas de reflujo, tabaco, alcohol, irritantes <b>Abuso vocal</b>	Disfonía que llega a afonía. Tono grave y timbre áspero.

El Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social recoge los “Nódulos de las cuerdas vocales como consecuencia de los efectos sostenidos de la voz por motivos profesionales” para el colectivo de los profesores, aunque la consulta más común entre los docentes suele ser la disfonía.

El concepto de disfonía debe entenderse como la alteración de los tres parámetros básicos que se analizan en acústica y componen a la calidad del sonido: altura tonal, intensidad y timbre, (anteriormente definidas) (Fuentes, 2018). Como destaca Núñez & Moreno, en su libro “Patología de la voz” (Cobeta et al., 2013), una carga vocal excesiva, característica en el uso profesional, suscita riesgo de disfonía, siendo superior al del resto de la población general. La disfonía se puede clasificar en dos grupos:

- **Disfonías funcionales:** Son aquellas que se deben esencialmente a un mal manejo de los distintos “mecanismos” de la producción-emisión-proyección vocal, por ejemplo, cuando hay un mal uso de la función ventilatoria, fonatoria o resonancial. Pueden clasificarse en hiperfuncionales (aumento del tono muscular), hipofuncionales (disminución del tono muscular).
- **Disfonías orgánicas:** son debidas a problemas en la estructura anatómica o histológica de los componentes de la laringe o de la caja de resonancia, o bien por alteraciones de tipo neurológico que alteran la movilidad de los elementos que participan en la fonación. Incluyen los nódulos vocales, pólipo laríngeo, edema de Reinke, quiste mucoso de retención, hemorragia submucosa, granuloma o úlcera de contacto, quistes epidermoides, traumatismos externos y endolaríngeos, tumores benignos y malignos, parálisis laríngeas, y una gran variedad de situaciones concretas mucho menos frecuentes.

El defectuoso o inexacto uso del tono y la intensidad en la producción de la voz se define como mal uso vocal. Una técnica de fonación pobre, el abuso o incluso el mal uso de la voz, es considerado como el principal factor determinante en la aparición de lesiones en las cuerdas vocales. La carga vocal es la causa de alteraciones vocales que dan como resultado el incremento del tono y de la

frecuencia fundamental en las horas de la tarde. Síntomas como la disfonía o patologías como los nódulos o pólipos vocales, suelen ser la consecuencia, (Cobeta et al., 2013).

Los docentes se exponen a diferentes factores de riesgo que pueden ocasionar o empeorar su estado vocal, Gamarra et al., (2019) los clasifica del siguiente modo:

- Factores biológicos: este tipo de factores de riesgo se refiere a todas las desventajas que la anatomía y fisiología que paciente otorga, por ejemplo, se tienen en cuenta explícitamente el sexo y edad del paciente.
- Factores organizacionales: los factores de riesgo de tipo organizacional se refieren al estilo de vida que lleva el paciente, para así poder llegar a una conclusión de porqué tiene más probabilidades de desarrollar una disfonía, como por ejemplo la carga horaria y el inadecuado uso de la voz, el sobreesfuerzo e impostación inadecuada de la voz.
- Factores físicos: el tipo de factor de riesgo físico nos explica que existen varias formas inconscientemente de un mal uso vocal, el exceso de ruido no permite un buen desenvolvimiento de un docente a sus horas clases, por ende, intenta elevar su tono de voz, provocando una disfonía casi automáticamente, cuando se realiza con frecuencia.
- Factores toxicológicos: los factores de riesgo en este caso se refieren a la toxicidad que podemos tener en diferentes ámbitos, por ejemplo, la alimentación e hidratación, que compromete directamente a la vía aérea superior, causando muchas veces lesiones o resequedad en las cuerdas vocales y la laringe. El exceso de bebidas como el café o picantes pueden elevar la probabilidad de contraer este trastorno de la voz.

Es decir, que variables demográficas, de hábitos de estilo de vida y del desempeño de la actividad docentes, deben ser tenidas en cuenta como factores de riesgo a la hora de estudiar la voz del docente, ya que pueden ser de gran



interés explicativo en un trastorno de voz. Otros factores de riesgo destacados por la comunidad científica son, la falta de tiempo de descanso, el uso insistente, reiterado, obligado de la competencia vocal, siendo estudiado desde el ámbito del mal uso y el abuso vocal, (Fuentes, 2018).

La función docente plantea una gran exigencia vocal, siendo la voz en el contexto académico un factor determinante para la vida del profesorado, (Domínguez-Alonso et al., 2020)

Artículos como el publicado en 2014, por Martins et al, destacan que la mayoría de estudios realizados se limitaban a realizar análisis de las respuestas de los docentes a cuestionarios y solo unos pocos utilizaban análisis acústicos de voz, hacen necesario que las investigaciones actuales tomen conciencia sobre la necesidad de incorporar estudios acústicos en la observación de los trastornos de voz (Martins et al., 2014).

Dada la importancia que existe entre los docentes a padecer trastornos vocales, resulta necesario evaluar los cambios que se producen en la voz tras el esfuerzo vocal provocado en su profesión, pudiendo así establecer programas de prevención que reduzcan el número de docentes afectados por estos trastornos.

### 1.3. ANÁLISIS ACÚSTICO DE VOZ

Para detectar y analizar la voz, es necesario reconocer los cambios que se producen en ella, además de saber si estos sobrepasan los límites establecidos. Estos cambios pueden documentarse a través de la evaluación perceptual visual y/o auditiva y el análisis acústico de la señal, (Elisei, 2012).

Existen diferentes métodos de análisis acústico, por las múltiples ventajas que ofrecen y por la necesidad de una evaluación vocal exhaustiva, convirtiéndose en imprescindibles cuando se analiza el estado de la voz.

Tras una búsqueda minuciosa sobre los diferentes métodos que se ofrecen y las ventajas que proporciona cada uno de ellos, destacamos por su crítica favorable, utilizado en múltiples estudios en las últimas décadas, el programa PRAAT. Se define como un software de análisis acústico, creado y desarrollado por Paul Boersman y David Weenick, caracterizado por sus múltiples capacidades, como son: el análisis acústico eficiente, la síntesis articulatoria, el

procesamiento estadístico de datos, la edición y manipulación de señales de audio. Es un programa de libre distribución, de código abierto, multiplataforma y gratuito, (Boersma, & Weenink, 2006).

Este programa analiza los siguientes parámetros de voz:

- Parámetros de la perturbación de la frecuencia: estudiado a través del Jitter (local), puesto que nos interesa estudiar la variabilidad absoluta de la frecuencia periodo a periodo, dividido por la frecuencia media total de los periodos de la señal.
- Parámetros de la perturbación de la amplitud: medidos con el parámetro Shimmer (local), el cual nos aporta información sobre la variabilidad absoluta entre la amplitud de periodos consecutivos, divididos por la media total de la amplitud.
- Parámetro de ruido: lo identificamos a través del HNR (Mean Harmonic to Noise Ratio) siendo la relación armónico-ruido la medida que cuantifica la cantidad de ruido aditivo en la señal de la voz y por ello el interés de estudiarlo. Es el logaritmo en base 10 de la ratio entre la energía periódica y la energía correspondiente al ruido, multiplicado por 10.

Sin embargo, presenta una gran desventaja ya que los parámetros que analiza solo aportan información para vocales sostenidas, no para la voz conectada.

En 2009 una investigación de Maryn et al, estudió la severidad de una disfonía mediante el coeficiente de correlación entre las medidas acústicas y los juicios perceptuales, en un estudio meta-analítico, de multitud de parámetros descritos para ser utilizados en el análisis acústico de la voz. Se calculó la relación entre dichos parámetros y las valoraciones perceptuales globales de la calidad vocal y se organizaron los parámetros de acuerdo con una jerarquía basada en los resultados del análisis estadístico. Los parámetros que mostraron un coeficiente de correlación con la severidad de la disfonía más alto estaban relacionados con el pico Cepstral, tanto en vocales sostenidas como en habla conectada. Este estudio culminó con la creación de una nueva variable producto de un análisis multivariante denominada índice acústico de calidad vocal (AVQI), (Núñez-Batalla et al., 2017) & (Maryn et al., 2010).

El test multivariante AVQI, es un método objetivo de cuantificación de severidad de disfonía, desarrollado para medir la calidad de voz general con marcadores objetivos y acústicos, de vital importancia junto con el programa PRAAT, analizando de forma efectiva la voz de docentes, (Phadke et al., 2020). Son cuatro los principios que caracterizan al AVQI:

- 1) La percepción auditiva.
- 2) El análisis de calidad en habla continua.
- 3) El análisis de calidad de la vocal sostenida.
- 4) La construcción desde múltiples marcadores acústicos de diferentes dominios, resultando ser válido, preciso y sensible a los cambios de voz.

Está basado en seis mediciones que cuantifican la calidad de la voz, midiendo de manera objetiva las características globales de la voz, tanto de vocal sostenida como habla continua, (Phadke et al., 2020). Asimismo, el AVQI ofrece un alto nivel de validez y precisión para discriminar entre voces normales y disfónicas, (Uloza et al., 2018), y es capaz de cuantificar la gravedad de la calidad de voz, aglutinando en un dato numérico una serie de parámetros acústicos. A continuación, clasificamos los diferentes parámetros que aporta, (de Alvear et al., 2010):

- AVQI: valor que indica el grado de disfonía, (< 3 la voz se registra dentro de unos patrones de normalidad, > 3 la voz presenta disfonía), a mayor valor, mayor grado de disfonía.
- CPPS: valor que indica la calidad de la voz, (a mayor alteración de la voz, menor es su valor).
- HNR: indica el ruido que se produce en la voz. Mide la intensidad de la señal armónica (armónicos o sonidos periódicos) respecto a la intensidad del ruido (sonidos no armónicos, aperiódicos).
- SHL: perturbación de onda.
- SHLdb: perturbación de onda en dB. Medidas de perturbación de la amplitud de la onda glótica a corto plazo (ciclo a ciclo).

- LTAS: para voz conectada, es decir analiza frases. Distinguimos SLOPE (línea de regresos desde armónicos graves a agudos, en la escala de GRABS buena correlación con B y R) y TILT (cantidad de energía que existe en los armónicos graves respecto a los agudos). Miden el grado de tensión del cierre glótico.

Cuando nos referimos a que estos parámetros tienen buena correlación con GRABS, nos referimos a la escala GRABS propuesta por Hirano (1981) y desarrollada por la sociedad japonesa de Logopedia y Foniatría, es la escala más fiable, difundida y utilizada para la valoración perceptual de la calidad vocal. Abarca cinco parámetros y cuatro categorías cada uno de ellos de acuerdo a la severidad de la alteración: G- Grado; R - Rough , Aspero; B - Breath, Soplado; A- Asthenic, As- ténico; S -Strain, Tenso. Hirano (1981) Citado en García et al (2017).

Para crear una imagen clara al lector, de cómo actúan los parámetros anteriormente descritos, mostramos en la Tabla 5 los valores en una misma persona en dos situaciones diferentes, en primer lugar, cuando su voz presenta disfonía y, en segundo lugar, una vez que ha recibido tratamiento y su voz se sitúa entre valores de normalidad.

**Tabla 5**

*Clasificación de parámetros que aporta el test multivariante AVQI, columna izquierda: parámetros de una persona que presenta disfonía; columna derecha: parámetros de la misma persona tras recibir tratamiento de voz (Morente e Izquierdo, 2009).*

Persona que presenta disfonía		Misma persona tras recibir tratamiento	
AVQI	6.20	AVQI	3
CPPS	8.60	CPPS	13.92
HNR	11.49 dB	HNR	18.56 dB
SHIMMER L.	9.05 %	SHIMMER L.	4.62%
SHIMMER L. dB	0.88 dB	SHIMMER L. dB	0.48 dB
LTAS SLOPE	21.10 dB	LTAS SLOPE	-17.69 dB
LTAS TILT	-9.01 dB	LTAS TILT	-10.45 dB

En definitiva, los valores cuando la voz está alterada y presenta un trastorno vocal se comportan de la siguiente forma:

- AVQI: sube, el valor estimado es 3.
- CPPS: baja, valores estimados aproximados a 14.
- NHR: baja, desde valores cercanos a 19-20dB.
- SL: sube, desde valores cercanos a 4.00.
- SL dB: sube, valor estimado a 0.40 dB.
- LTAS SLOPE: sube, valor estimado -17dB.
- LTAS TITL: sube, valor estimado -10dB.

Además de analizar la voz a través de un programa acústico de voz, es necesario conocer la percepción que el docente percibe de su voz, ya que estudios realizados por la Organización Internacional del Trabajo, (OIT, 2009) indican la importancia de conocer el grado subjetivo de percepción del paciente ante su voz para realizar un análisis completo y exhaustivo de esta.

El Voice Handicap Index (VHI) o Índice de Incapacidad Vocal es un test que mide la valoración asociada a disfonía que percibe el paciente. Está validado por la comunidad científica, de gran difusión y uso en el ámbito internacional (Nuñez-Batalla, 2017). Expresa en 30 preguntas la severidad del trastorno vocal percibida por los pacientes en tres aspectos: funcional, físico y emocional. Existe una versión abreviada, validada al español, que supone un importante ahorro de tiempo y simplifica en gran medida la realización de la prueba, consta de 10 preguntas que se separan también en tres grupos, a continuación, las desglosamos de manera más detallada. Dependiendo de la puntuación que se obtenga, el paciente tendrá mayor o menor incapacidad en su voz. Se valora cada pregunta de 0 a 4.

#### FUNCIONAL:

- La gente me oye con dificultad debido a mi voz 0 1 2 3 4
- La gente no me entiende en sitios ruidosos 0 1 2 3 4
- Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social 0 1 2 3 4
- Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz 0 1 2 3 4
- Mi problema con la voz afecta mi rendimiento laboral 0 1 2 3 4

### FÍSICO

- Siento que necesito forzar la garganta para producir la voz 0 1 2 3 4
- Cuando empiezo a hablar, no sé cómo va a salir mi voz 0 1 2 3 4
- La gente me pregunta: ¿qué te pasa con la voz? 0 1 2 3 4

### EMOCIONAL

- Mi voz me molesta 0 1 2 3 4
- Mi voz me hace sentir incapacitado 0 1 2 3 4

La puntuación máxima que se puede obtener en el test es de 40 puntos en total, dependiendo de la severidad de incapacidad vocal, se clasifica del siguiente modo:

- Incapacidad leve: menos de 20 puntos.
- Incapacidad moderada: entre 21 y 30 puntos.
- Grave incapacidad: más de 30 puntos.

Por lo tanto, el programa PRAAT junto con el test multivariante AVQI y el VHI-10, son aliados perfectos para una efectiva evaluación acústica del paciente.

Otro factor que se ha de tener en cuenta, por su influencia en la voz, es la hidratación. La correcta ingesta de agua mientras que se procede a una actividad fonatoria exigente, se asocia a la prevención de los trastornos de la voz. Existen estudios que proporcionan evidencia convergente de que la deshidratación sistémica y superficial son perjudiciales para la fisiología de las cuerdas vocales, (Sivasankar, & Leydon 2010).

Como se ha ido desarrollando a lo largo del capítulo de introducción, los problemas de voz entre los docentes son muy frecuentes. Un análisis exhaustivo de la voz conlleva el uso de programas acústicos eficientes, percepción subjetiva de voz del individuo y tener en cuenta los factores de riesgo que le rodean. Por lo tanto, el objetivo de nuestro estudio ha sido evaluar, mediante el programa PRAAT y el test AVQI, los cambios que se producen en la voz en los distintos trimestres del año y a lo largo de una jornada lectiva, estudiando, además, si el cambio durante la jornada lectiva es distinto en los diferentes trimestres. Además,

se incluye la medida de la percepción subjetiva del docente a través del VHI-10 y se mide la relación entre hidratación y los parámetros AVQI, CPPS Y HNR.

Es de suma importancia, conocer qué cambios se producen en la voz del docente, para instaurar programas de prevención acordes a las necesidades de voz que presentan, previniendo así muchos de los trastornos de voz que se presentan entre estos profesionales hoy en día.

#### 1.4. ORGANIZACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

**CAPITULO II CONTEXTUALIZACIÓN.** Tras una rigurosa búsqueda por dos de las bases más importantes a nivel mundial en ciencias de la salud: Pubmed y Scopus, se ha realizado una clasificación de estudios científicos, relacionados con nuestra investigación. Para ello se introduce el capítulo describiendo la prevalencia de trastornos de voz entre los docentes. Seguidamente se describen los diferentes factores de riesgo en voz, teniendo en cuenta variables demográficas, variables sobre hábitos de estilo de vida, y variables sobre el desempeño de la actividad docente. Se muestran, además, las consecuencias que produce tener un trastorno de voz, y se incluyen estudios sobre el análisis acústico como predictor del trastorno de voz, destacando tres de sus principales parámetros. Finalmente, se incorporan los referentes sobre percepción de calidad de voz en el docente y el efecto de la hidratación en ella.

**CAPÍTULO III JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.** El capítulo muestra los objetivos de la tesis; partiendo de una justificación y de la hipótesis que planteada, se enumeran los objetivos que se tienen en cuenta para la realización del estudio.

**CAPÍTULO IV MATERIAL Y MÉTODOS.** En este capítulo se describe metodología y diseño del estudio, en primer lugar, se presentan los participantes que han compuesto el estudio y las secuencias de visitas seguidas para la recogida de datos. En segundo lugar, se describen los procedimientos e instrumentos utilizados para la realización de las grabaciones, las encuestas realizadas, el test de percepción subjetiva, el programa PRAAT y el test AVQI. Por último, se da paso a la descripción del análisis estadístico para cada uno de los objetivos planteados en el estudio, los modelos estadísticos utilizados y un cronograma del estudio.

**CAPÍTULO V RESULTADOS.** En este capítulo se detallan los resultados obtenidos en el estudio, partiendo de los resultados del parámetro vocal AVQI, a continuación, obtenidos sobre el parámetro vocal CPPS, seguidamente, se exponen los del valor HNR. Por último, se incluyen los resultados de la percepción del docente en comparación con diferentes variables y los resultados sobre hidratación.

**CAPÍTULO VI DISCUSIÓN.** A partir de los resultados obtenidos, se discuten los resultados según parámetros de voz, percepción de voz del docente en relación a variables significativas en el modelo y finalmente la hidratación.

**CAPÍTULO VII CONCLUSIÓN.** Se presentan las conclusiones del estudio y futuras líneas de investigación.

**CAPÍTULO VIII REFERENCIAS.** Se exponen las referencias que se han utilizado en la realización del estudio ordenadas por capítulos para una búsqueda más sencilla.

#### 1.5. CONTRIBUCIÓN A CONGRESOS Y REVISTA

Vera, V. (2021). Cambios producidos en docentes de los parámetros vocales tras un esfuerzo vocal. *VIII Congreso Internacional Reliec 2021 Educación, Lenguaje, Cultura y Diversidad*. Capítulo de libro electrónico de investigación ISBN: 978-1-951198-69-5. En coedición Editorial Redipe Capítulo Estados Unidos– Colombia y España.

Vera, V., Merino, E., Prieto, A. D., Carazo, M.C., (2020). Índice de Incapacidad Vocal (VHI-10) en docentes de Infantil, Primaria y Secundaria. *VI Jornadas de Investigación y Doctorado: ODS con Ciencia, celebradas el día 26 de junio de 2020*.

Vera, V., Merino, E., Prieto, A. D., Carazo, M.C., (2022). Cambios en los parámetros vocales de los docentes durante el curso escolar. *Revista de investigación en logopedia*. Aceptado 24 de febrero de 2022, (sin fecha de publicación).



## **II - CONTEXTUALIZACIÓN**



## II - CONTEXTUALIZACIÓN

### 2.1. PREVALENCIA DE TRASTORNOS DE VOZ EN DOCENTES

Existe una gran cantidad de investigaciones que identifican a los docentes como una de las profesiones con mayor tasa de trastornos de voz. Este alto porcentaje se debe a la incidencia de diferentes agentes intrínsecos y extrínsecos. Nuestra investigación parte de la premisa “se producen cambios en los parámetros de voz del docente por el esfuerzo que implica su profesión”. A continuación, desarrollaremos el razonamiento funcional (relación entre la premisa y la conclusión) sobre este pensamiento deductivo (preserva la verdad de la premisa).

Un análisis realizado por Angelillo et al, confirma que los docentes tienen un mayor índice de problemas de voz autoinformados que los individuos que trabajan en otras ocupaciones. Cotejando los docentes con los no docentes, se muestra la probabilidad significativamente mayor de haber experimentado múltiples síntomas de la voz (ronquera, incomodidad al usar la voz, dificultad para proyectar la voz y cansancio o cambios en la calidad de la voz después de un uso breve) por lo que se propone la prevención, como una medida urgente. Además, argumenta que los profesores de italiano no reciben formación preventiva de la voz, lo cual, en combinación con malas condiciones higiénicas de trabajo, podría aumentar los problemas de salud. Así mismo, resalta el entrenamiento de la voz de los profesores y estudiantes de magisterio como la herramienta más útil para prevenir los trastornos de la voz, (Angelillo et al., 2009).

También se destaca en la literatura revisada, que la enseñanza en la escuela es una ocupación de alto riesgo para desarrollar trastorno de la voz, lo que implica en los docentes la reducción del desempeño laboral, la no asistencia a su puesto de trabajo y la reconsideración de cambio de ocupación, (Behlau et al., 2012).

Se identifican diversos factores individuales que, relacionados con el trabajo, se asocian consistentemente con los trastornos de la voz, obteniendo una incidencia significativamente mayor en los docentes en comparación con otras ocupaciones, (Cultiva et al., (2013).

Por otro lado, los síntomas de los trastornos de voz afectan a la capacidad de los maestros para trabajar y socializarse, teniendo que ausentarse del puesto laboral e incluso ser sometidos a una intervención quirúrgica, pudiendo desencadenar el abandono permanente del docente, (Mattiske et al., 1998).

Además, generan un impacto en la vida personal y profesional de los docentes, infiriendo en una importante carga económica de la factura sanitaria. Un trabajo realizado en 2015, destacó la detección de un número considerable de docentes que necesitaba ayuda médica, viéndose obligados a faltar a su puesto de trabajo, debido a problemas de voz. Esta observación recomienda la implementación de la educación vocal durante la formación de los estudiantes de magisterio para preparar al usuario profesional vocal, (Van Houtte et al., 2012).

Si se evalúan los gastos que producen estas enfermedades, de Souza constata que los trastornos de la voz son una causa frecuente de bajas por enfermedad, lo que se resume en altos costos anuales y hace hincapié en la instauración de más medidas preventivas y de orientación vocal para poder evitar su alto coste, (de Souza et al., 2017).

Adicionalmente, los problemas de voz son motivo de preocupación, existiendo una conciencia limitada entre los maestros sobre la salud vocal, los riesgos potenciales que la amenazan y los servicios de salud especializados, (Leão SH et al., 2015).

## 2.2. FACTORES DE RIESGO

Si reflexionamos acerca de los resultados obtenidos de las diferentes investigaciones que relacionan los trastornos de voz con variables tendentes a ser factor de riesgo para la voz, encontramos la existencia de predominio en algunas de ellas. Bermúdez de Alvear et al., (2010) revela la incidencia de diferentes variables (sexo femenino, el tiempo necesario para aliviar los síntomas vocales, el estado de salud general percibido, el uso prolongado de la voz y la indisciplina de

los alumnos), dando lugar a un aumento significativo de la probabilidad de tener problemas vocales, (Bermúdez de Alvear et al., 2010).

Según un estudio de Byeon y Cha, variables como el género, los problemas de las vías respiratorias superiores, el consumo de cafeína, hablar en voz alta, el número de clases por semana y la experiencia de resignación debido a problemas de la voz, resultan ser factores de riesgo de los trastornos de la voz de los docentes. Sin embargo, señala que la edad, número de niños, consumo de alcohol, actividad física, tabaquismo, ingesta de agua, hábitos de canto, duración de la docencia, percepción de ruido al interior del colegio, número de clases por día, valoración del ruido al interior del aula y percepción de la tecnología y los instrumentos dentro del lugar de trabajo no se relacionan significativamente. Aunque existen estudios que dichas variables sí que las consideran de riesgo y los datos son significativos, (Byeon, & Cha, 2019).

Hemos dividido en tres grandes grupos las variables consideradas de riesgo, que predominan en los individuos que padecen trastorno vocal, distinguiendo entre: variables demográficas, variables sobre hábitos de estilo de vida y variables sobre el desempeño de la actividad docente.

### 2.2.1 Variables Demográficas

Trabajos como el realizado por Nusseck et al, confirman el alto riesgo de problemas de la voz entre los maestros e ilustran la complejidad de los problemas de salud vocal y calidad de vida asociados con variables de género, edad e historial de problemas de voz experimentados, (Nusseck et al., 2020).

A continuación, se muestran variables demográficas que resultan ser factor de riesgo para la voz en diferentes estudios realizados en las últimas décadas.

#### A) Variable género

Las mujeres presentan una alta frecuencia fundamental, y en ellas es más habitual el diagnóstico de nódulos y edema de Reinke, (Cobeta et al., 2013). Las hormonas sexuales femeninas en general protegen los vasos arteriales, pero por otro lado favorecen la angiogénesis, un factor clave en la formación de los nódulos, (Kleinsasser, 1982). Las mujeres que fuman están sometidas, además, a los efectos adversos de la nicotina sobre la permeabilidad vascular y la fragilidad

capilar, lo que hace que sean más susceptibles al aumento de la presión de los capilares, incluso si es moderado, (Bercovici, & Davis 1991).

Además, se resalta el descubrimiento de la acumulación de ácido hialurónico alrededor de los vasos sanguíneos, siendo un hecho exclusivo de los pólipos, que afecta al sexo masculino, (Cobeta et al., 2013).

Las lesiones orgánicas imperan entre las mujeres, mientras que las lesiones funcionales y laringitis crónica entre los hombres, (Preciado et al., 2005), siendo el trastorno de voz de carácter multifactorial, (Bermúdez de Alvear et al., 2010).

Un análisis realizado por Smith et al., afirma que, en comparación con los hombres, las maestras informaron con mayor frecuencia de problemas de voz agudos y crónicos, seis síntomas de voz específicos, y cinco síntomas de malestar físico. Por cada curso impartido, las mujeres tienen mayor probabilidad de informar problemas de voz en comparación con los hombres. Este informe muestra que, en la misma ocupación, las mujeres reportan una mayor frecuencia de síntomas vocales que los hombres, incluso cuando las características docentes y los años de empleo son similares, (Smith et al., 1998).

Otro estudio que avala esta afirmación, realizado 20 años más tarde, asegura la prevalencia significativamente mayor de trastornos de la voz en maestras mujeres, en comparación con maestros varones. La mayor frecuencia de trastornos de la voz entre las mujeres parece explicarse por el menor tamaño de su laringe y su menor potencia vocal, (de Souza et al., 2019).

#### *B) Variable edad*

Alrededor del 20 % de la población mayor de 60 años manifiesta problemas de voz (presbifonía). Además, algunos autores concluyen que esta variable es factor de riesgo y consecuencia de disfonía, (Nusseck et al., 2020). Sin embargo, para autores como Menon et al, la edad no es un factor de riesgo para la voz, (Menon et al., 2021).

#### *C) Tipo de centro*

Una investigación muy interesante realizada en 2015 por Jonsdottir, muestra que la ideología pedagógica es un factor significativo que predice el ruido en el aula y sus consecuencias. Los maestros del preescolar con un control

pedagógico más estricto de la disciplina (el "modelo Hjalli" en un centro privado) experimentaron un volumen de ruido de actividad más bajo que los maestros del preescolar con un control más relajado del comportamiento del alumnado (preescolar público). También se midieron niveles de ruido más bajos en el preescolar "modelo Hjalli" y menos maestros del "modelo Hjalli" informaron síntomas de voz. Las maestras de preescolar público experimentaron más estrés que las maestras del "modelo Hjalli" y el nivel de estrés fue, de hecho, la variable de fondo que mejor explicó los síntomas de la voz y la percepción de la maestra de un ambiente ruidoso. La disciplina, la estructura y la organización en el tipo de actividad predijeron mejor el nivel de ruido de la actividad que el número de niños en el grupo, (Jonsdottir et al., 2015).

El porcentaje de docentes que subjetivamente se queja de disfonía en escuelas públicas tiene una mayor prevalencia que los de escuelas privadas, (Alrahim, et al., 2018).

Los últimos años han dado lugar a investigaciones sobre voz en escenarios diferentes para los docentes, la pandemia sufrida estos dos últimos años por Covid, ha ocasionado que los docentes cambien el contexto-aula por enseñanza a distancia.

Una investigación reciente que ha medido la afectación de la voz de los docentes, en condiciones a distancia y presenciales en el aula, ha concluido que la voz se puede ver dañada por variables como la acústica del aula y la calidad del aire interior. En condiciones de enseñanza a distancia la voz se ve menos afectada por estas dos variables que en condiciones presenciales dentro del aula. Además, el ruido de fondo es el factor más perturbador para la voz de un profesor en el aula y en la enseñanza a distancia, resultando más notorio cuando el profesor esta de manera presencial en el aula. Además, la mala calidad del aire interior experimentada subjetivamente en la escuela influye negativamente en la voz. Los problemas de voz se asocian con mayores niveles de estrés subjetivo y menor capacidad para trabajar, (Patjas et al., 2021).

#### *D) Años de docencia*

Los maestros que son nuevos en la profesión docente tienen una mayor prevalencia de trastornos de la voz en comparación con aquellos que han estado

en el trabajo por mucho tiempo, (Chowdhury & Dawar 2019); atribuyéndolo a las estrategias de afrontamiento y una mayor tolerancia a los problemas vocales en los profesores experimentados, (Diniz, 1997), (Simberg et al., 2000).

Otros autores, afirman que el total de años de docencia junto con variables de edad, horas de docencia diaria y número de alumnos no muestran ninguna asociación significativa con el problema de la voz, (Menon et al., 2019).

### **2.2.2. Variables sobre hábitos de estilo de vida**

#### *A) Ingesta de alcohol*

La prevalencia de trastornos de la voz parece no estar asociada con el consumo de alcohol, Kim et al (2015). Sin embargo, la exposición a factores estresantes puede exacerbar el consumo problemático de alcohol y drogas (Neupert et al., 2017), lo que nos puede llevar a pensar que el exceso de estrés en el aula, puede acarrear un consumo mayor de alcohol, relacionándose la carga de trabajo de los docentes con un consumo alto de alcohol, (Deguchi et al., 2018) y problemas en la voz cuando se suman también los efectos de la carga vocal.

#### *B) Fumador*

Se sabe que fumar puede ser un factor de riesgo representativo de la salud vocal, (Pavlovska et al., 2018), teniendo un mayor riesgo de varios tipos de cáncer que los no fumadores, ((Boone et al., 2005), (citado por Byeon & Cha,2020). Fumar induce cambios fonéticos en la frecuencia fundamental, fluctuación, brillo y NHR, lo que determina la calidad de la voz, (Kim et al., 2008). Los fumadores experimentan más fatiga por el uso de la voz que los no fumadores, (Simberg et al., 2000). También se pueden afectar negativamente los valores de percepción de voz medidos con el VHI (Voice Handicap Index), así como la voz objetiva (Tafiadis et al., 2018).

Un reciente metaanálisis sobre los efectos del tabaquismo en la voz confirma que fumar tiene efectos significativos y moderados sobre la frecuencia fundamental, el tiempo máximo de fonación y el test de percepción vocal VHI, (Byeon & Cha 2020).



Además, una revisión sistemática sobre la Inhalación de cannabis y trastornos de la voz sugiere que fumar solo cannabis está asociado con cambios en la apariencia de las cuerdas vocales, síntomas respiratorios y cambios negativos en la función pulmonar, especialmente en fumadores empedernidos. Los detalles sobre los patrones de consumo de cannabis parecen ser relevantes para recopilar en pacientes con trastornos de la voz, (Meehan-Atrash et al., 2019).

Sin embargo, hay otras investigaciones que no relacionan la variable del tabaquismo como factor de riesgo para los trastornos vocales, (Kim et al., 2016).

### *C) Dedicación al canto de manera profesional*

Un análisis temático revela que los cantantes de teatro musical comúnmente perciben cambios transitorios y variables en el estado de su voz para cantar en direcciones tanto positivas como negativas después de una carga vocal intensa. Estos síntomas incluyen deterioro y fatiga vocal, pero también cambios vocales positivos en el funcionamiento físico de la voz cantada.

Aunque con baja homogeneidad, los cantantes presentan una alta prevalencia de disfonía autopercebida a lo largo de su carrera. Los estudiantes de canto son el grupo con menor prevalencia. Por otro lado, los cantantes de música tradicional y popular, así como los profesores de canto, revelan una prevalencia significativamente mayor de disfonía autopercebida. En general, es probable que los cantantes informen trastornos de la voz, sin importar su estilo de canto o sus habilidades. Esto destaca la necesidad de un enfoque preventivo para abordar los trastornos de la voz en cantantes tradicionales y sin formación, (Pestana et al., 2017). Es decir, el uso de la voz de los cantantes, independiente de su estilo, aun percibiendo factores que pueden dañarla, se contraponen a factores de funcionamiento físico fortalecidos por la carga vocal que pueden contrarrestar los factores negativos.

### *D) Otros aspectos que influyen en trastorno vocal*

Los docentes que no practican actividad física tienen más probabilidades de presentar disfonía en comparación con los que hacen ejercicio tres o más veces por semana, (Assunção et al., 2009).

Síntomas como: voz más grave, reflujo esofágico, carraspeo frecuente, alergias respiratorias, neumonía, dificultad para proyectar la voz, sequedad crónica de garganta, sabor amargo o ácido, esfuerzo necesario para hablar, úlceras estomacales o duodenales, voz temblorosa, malestar en la voz, garganta crónica el dolor y el enfisema, están asociados a padecer un trastorno de voz. (Merrill et al., 2011). Se encuentran altas tasas de incapacidad laboral debido a alteraciones vocales, existiendo una correlación entre hábitos vocales y trastornos de voz entre los maestros de preescolar en los jardines de infancia, (Barreto-Munévar et al., 2011).

Las personas que informan problemas para tragar y limitaciones en la actividad física tienen más probabilidades de informar un problema de voz crónico en comparación con un problema de voz agudo. No se encuentran asociaciones significativas para problemas respiratorios o del ciclo hormonal. (Lenell, et al., 2020).

Las personas con trastornos alimentarios parecen tener un mayor riesgo de trastornos de la voz que la población general. La anorexia nerviosa y el ejercicio como método de purga se identificaron como los factores de mayor riesgo para los trastornos de la voz, (Lawrence & van Mersbergen 2021).

### **2.2.3. Variables sobre el desempeño de la actividad docente**

El exceso de esfuerzo vocal durante el trabajo del docente, (Preciado et al., 2005) y las barreras en el desempeño laboral para la salud vocal, son factores que afectan a las condiciones de trabajo de los maestros de escuela primaria, que deben adaptarse para promover la salud vocal, siendo necesarias investigaciones futuras que se centren en las condiciones laborales de los profesores (Munier & Farrell 2016). La amplitud y profundidad de las aulas, el mayor número de estudiantes, las horas de clase más largas y el nivel de ruido son relacionados con la frecuencia de los trastornos de la voz, (Preciado et al., 1998).

El esfuerzo vocal, la técnica incorrecta de fonación y la predisposición psicológica parecen constituir factores de riesgo importantes para el desarrollo de trastornos ocupacionales de la voz. (Sliwinska-Kowalska et al., 2006). Sin embargo, para otras investigaciones el factor más relevante de los trastornos de

la voz en la docencia profesional, es el exceso de trabajo vocal durante la jornada, (Preciado et al.,2005).

Otro factor de riesgo resaltado entre la comunidad científica es tener antecedentes familiares de trastornos de la voz, cambios de temperatura en el aula, un número elevado de alumnos por aula y nivel de ruido dentro del aula, provocando un nivel de angustia mayor entre los docentes que padecen trastornos de voz, en comparación con los docentes que no sufren problemas de voz, (Van Houtte et al.,2012).

Las lesiones vasculares de las cuerdas vocales incluyen las varices, las hemorragias subepiteliales y los pólipos hemorrágicos. Se cree que son el mismo proceso patológico, y su etiología, curso clínico y tratamiento son similares, siendo su principal factor etiológico el abuso vocal, que puede ser por excesiva vocalización con ataques glóticos duros, grito, llanto o canto con una técnica inapropiada. Un sangrado subepitelial agudo altera el cierre glótico y la vibración vocal, causando una ronquera brusca o un empeoramiento rápido de una disfonía previa, (Cobeta et al., 2013).

Se suma a ello el estrés, siendo otra de las variables denominadas factor de riesgo. La asociación entre los trastornos de la voz y el estrés resulta ser más fuerte que la del asma, los medicamentos para el asma y la rinitis alérgica, sabiendo que estos causan riesgos graves para los trastornos de la voz en general, (Vertanen-Greis et al., 2021).

#### *A) Descanso vocal entre clases*

Se encuentra asociación significativa directa de afección de voz y variables como la experiencia docente; número de clases, duración de los descansos, uso de cualquier método alternativo de enseñanza y uso alternativo de cualquier dispositivo de amplificación con aspectos físicos, emocionales y funcionales de la vida, (Chowdhury & Dawar 2019).

La puntuación en el test Voice Handicap Index (VHI), sobre percepción subjetiva de trastorno de voz, muestra en correlación con la duración de los descansos producidos entre clase y clase, a mayor descanso menos puntuación en la puntuación total en VHI, (Chowdhury & Dawar 2019), siendo un descanso

vocal inadecuado un factor determinante en trastorno vocal, (Titze et al., 2007) (Vintturi et al., 2001)

*B) Etapa académica en la que imparte clase*

El uso de la voz con una intensidad entre 60 y 72 dB, considerado confortable, es empleado por los profesores de primaria el 60% del tiempo y un 50% por los de secundaria. Sin embargo, la carga vocal alta, situada entre 72 y 90 dB es utilizada por los profesores de primaria y secundaria hasta un 20% del tiempo y en algunos trabajos, los maestros de educación infantil llegan a intensidades medias que superan los 80 dB, por lo que se piensa que este nivel de enseñanza es el más afectado, (Fernández, 2014).

Los docentes que imparten clases hasta cuarto curso presentan 20% menos de riesgo que los que imparten clases desde quinto grado en adelante. Los maestros que reportan haber tomado un permiso de ausencia laboral debido a su voz, tienen un 32% más de posibilidades de un trastorno percibido de la voz. Los docentes que presentan un trastorno mental común tienen el doble de riesgo de trastorno percibido de la voz, (da Rocha et al., 2017).

Un número notable de maestros de jardín de infantes sufren problemas de voz y consideran que el ruido en el ambiente es especialmente dañino para sus voces. Sin embargo, la mayoría informa recuperarse bien de los síntomas vocales. (Kankare et al., 2012).

*C) Materia que imparte*

Los profesores de educación física, música y otras áreas especializadas pueden encontrar una carga acústica adicional que requiera un uso extensivo de la voz en entornos acústicamente hostiles y con ruido de fondo, (de Souza et al., 2019).

Las cargas vocales típicas de los profesores de música son sustancialmente más altas que las experimentadas por los profesores de aula, (Morrow & Connor 2011). Las posibilidades de los profesores de música en desarrollar trastornos de voz, es cuatro veces superior al resto de profesores del aula, y las probabilidades de tener problemas relacionados con la voz respecto a la población en general es de 8 veces más. Los parámetros de uso de la voz individual, del tiempo de

fonación, la frecuencia fundamental y la intensidad vocal, así como la carga vocal, son significativamente más altos para los profesores de música que para los profesores de aula, (Morrow & Connor 2011).

Además, otras investigaciones apuntan que, los valores de nivel de presión sonora (SPL) de voz y ruido varían entre materias escolares, siendo las materias deportivas, las que mayores niveles presentan. El SPL de ruido medido cambia a lo largo de una lección con los valores más altos al principio y al final de las lecciones, (Nusseck et al., 2018).

Se suma a ello, otro estudio que concluye que varios son los factores individuales y relacionados con el trabajo que se asocian consistentemente con los trastornos de la voz, en particular los altos niveles de ruido en las aulas, ser instructor de educación física y el uso habitual de una voz alta. Cantor et al (2013). En comparación con otros cursos, la enseñanza de educación física se asocia con un mayor riesgo de desarrollar un problema de voz, independientemente del sexo, edad, horas/día o años enseñados, (Smith et al.,1998).

#### *D) Número de horas que imparte clase*

Se observa que a medida que aumenta la carga vocal (pudiendo ser por el número de horas) también aumenta el porcentaje de docentes con trastornos de la voz, de Souza et al., 2019).

Aquellos docentes, mayores de 40 años y que trabajan más de 20 horas semanales, tienen más probabilidades de desarrollar trastornos de la voz, (Ceballos et al., 2011). Sin embargo, otros autores, (Thibeault et al., 2004) no encuentran correlación entre el número de horas y los trastornos de voz.

#### *E) Número de alumnos en el aula*

Cuanto mayor es el número de alumnos por clase, más probable es que el profesor desarrolle alteración de la voz, (Alrahim, et al., 2018).

Otro trabajo que confirma la afectación de la voz, dependiendo del número de alumnos, es el realizado en 2018 por de Souza et al., en el que se observa que a medida que aumenta el número de alumnos por clase, también aumenta el porcentaje de docentes con trastornos de la voz, (de Sousa et al., 2019). Se puede

llegar a pensar que a medida que aumenta el número de alumnos en el aula, conlleva también un aumento del ruido en el aula.

*F) Exposición a calefacción y aire acondicionado en el centro*

El microclima del aula es el primer factor clave que determina un ambiente escolar saludable o insalubre, y está influenciado por la ventilación, la temperatura y la tasa de humedad. Las aulas suelen estar abarrotadas, sobrecalentadas y mal ventiladas, lo que se traduce en posibles aumentos de dióxido de carbono, (Pulimeno et al., 2020). La mala percepción del aire interior se asocia significativamente con los trastornos de la voz autoinformados por los docentes y hay concordancia entre las valoraciones percibidas y técnicas, (Vertanen-Greis et al., 2021).

*G) Ruido en el aula*

Existe una fuerte correlación entre el nivel de ruido del aula y el comportamiento vocal individual, (Richter et al., 2016). El aumento en la intensidad vocal del maestro se correlaciona con los altos niveles de ruido en el aula. La evidencia sugiere una correlación entre la intensidad vocal y la incomodidad del tracto vocal, con la mayoría de los síntomas informados con mayor frecuencia e intensidad después de la clase, (Mendes et al., 2016). Se observa que a medida que aumenta el ruido en el aula, también aumentaba el porcentaje de docentes con trastornos de la voz, (de Sousa et al., 2019).

La alta tasa de trastorno vocal, se debe a variables de uso excesivo, abuso o mal uso vocal durante la enseñanza, portando un patrón fonatorio inadecuado con tensión musculoesquelética excesiva, pudiendo tener como resultado, cambios histológicos en las cuerdas vocales del profesor. Además, se argumenta que el análisis acústico de los parámetros de voz de los profesores puede contribuir significativamente al examen objetivo de la voz de este grupo, (Mohseni & Sandoughdar, 2015).

Se suma al análisis anterior una investigación realizada en 2018 por Mahato et al., verificando que el abuso, uso excesivo o mal uso de la voz en la práctica docente durante un largo período de tiempo puede llevar a cabo un patrón fonatorio inadecuado debido al daño tisular de las cuerdas vocales, lo que

finalmente resulta en nódulos o pólipos vocales. Y concluye infiriendo que la evaluación de la voz es especialmente importante para los usuarios de voz profesionales y para las personas preocupadas por la calidad de su voz, (Mahato et al., 2018).

Por otro lado, un trabajo realizado en 2015, de Ubillos et al., informa que tanto el hablante como el oyente intentan compensar el ruido en una conversación, cuando el nivel de ruido aumenta de 40 dB, el hablante aumenta el nivel de intensidad en la voz, (Ubillos et al., 2015), confirmándose, que, por cada aumento de 10 dB en el ruido, se aumenta el volumen del habla en 3 dB a partir de un nivel de ruido de 40 dB, (Van Heusden et al., 1979).

El ruido en el ambiente se establece como factor dañino para los maestros de jardín de infancia propensos a sufrir problemas en la voz, (Kankare et al., 2012). Se puede llegar a pensar que hay momentos en los que el nivel de ruido en el aula infantil es muy alto, y como consecuencia ser los docentes de infantil aquellos que más se afecta la voz, (Munier & Kinsella, 2007).

### 2.3. CONSECUENCIAS DEL TRASTORNO DE VOZ EN DOCENTES

Las lesiones nodulares son la patología más frecuente entre los docentes, seguidas de la disfonía hiperfuncional, laringitis crónica, pólipos, disfonía hipofuncional y sufusión submucosa. Los trastornos de la voz fueron más prevalentes en mujeres que en hombres y entre los profesores de los grados más bajos: 36,4% en las escuelas de párvulos, 25% en la primera etapa de primaria y 20,8% en la segunda etapa de primaria, (Preciado et al., 1998). Entre las lesiones producidas por el uso profesional de la voz desde 2007, los nódulos vocales son reconocidos en España como Enfermedad Profesional, (Baigorri, & López, 2017).

El impacto de la voz en la calidad de vida y el trabajo bastante notorio por los maestros que demuestran tener necesidades vocales. Estas necesidades vocales requieren acciones de promoción de la salud que consideren la relación entre la voz y la calidad de vida de los docentes, (Grillo & Penteadó, 2005).

Son varios los estudios que admiten que los trastornos de la voz que afectan la calidad de la fonación también dan lugar a diversos grados de problemas

psicológicos y sociales, (Dehqan et al., 2017), teniendo un impacto en la vida personal y profesional de los docentes. Y recomienda encarecidamente, la implementación de la educación vocal durante la formación de los estudiantes de profesores para preparar al usuario profesional vocal, (Van Houtte et al., 2011).

Los docentes con trastornos de la voz presentan un mayor nivel de malestar psicológico, en comparación con los docentes sin problemas de la voz, (Van Houtte et al., 2012).

Un trabajo realizado en 2021 por da Rocha et al., para evaluar los factores de riesgo asociados a la incidencia de los trastornos mentales comunes en docentes y la posible relación con los trastornos de la voz, determina que el riesgo de trastorno mental común fue un 77 % mayor para los profesores que presentan un trastorno de la voz. Es decir, que los docentes que reportan un trastorno de la voz tienen mayor riesgo de desarrollar un trastorno mental común, (da Rocha et al., 2021).

La historia de ansiedad y depresión también se ha asociado significativamente con una historia de condiciones relacionadas con la voz. Los docentes con antecedentes de trastornos de la voz, tienen una salud significativamente peor con respecto al funcionamiento físico, dolor corporal, limitaciones de rol debido a problemas de salud física, limitaciones de rol debido a problemas emocionales, bienestar emocional y funcionamiento social, (Merrill et al., 2011).

Existe alta prevalencia de síntomas agudos de trastorno mental común siendo un predictor de trastorno de la voz percibido recurrente. Los docentes que presentan tanto un trastorno de la voz como síntomas de un trastorno mental común tienen más probabilidades de mantener el trastorno de la voz, (da Rocha, 2017).

Los trastornos crónicos de la voz producen efectos adversos significativos tanto en la calidad de vida relacionada con la voz como en las escalas cortas de calidad de vida relacionada con la salud. Los síntomas específicos de la voz, como "malestar relacionado con la voz" y "sequedad de garganta crónica", contribuyeron de manera desproporcionada a la carga de la calidad de vida, (Roy et al., 2016)



## 2.4. ANÁLISIS ACÚSTICO COMO PREDICTOR DEL TRASTORNO DE VOZ

Se ha demostrado que el análisis acústico PRAAT es una herramienta útil para detectar la existencia de la variación de los parámetros del habla en relación al envejecimiento y para cuantificar diferencias estadísticamente significativas que muestran un deterioro general en la calidad de la voz, definida numéricamente, (Mezzedimi et al., 2017). Sin embargo, no posee la capacidad de discriminar entre segmentos de voz continuada, para salvar esta desventaja, es necesaria la utilización del test multivariante “índice de calidad de la voz acústica” (AVQI) siendo fundamental en el contexto de la evaluación fonética, ya que diferencia las voces normales de las anormales y sirve como medida de resultado del tratamiento, (Faham et al., 2021). Como anteriormente se ha descrito este test nos aporta diferentes medidas, que mostramos continuación.

### 2.4.1. *Parámetro AVQI*

Los resultados de un análisis realizado en 2018 indican datos comparables entre índice de gravedad de la disfonía (DSI) e índice de calidad de la voz acústica con un alto nivel de validez para discriminar entre voces normales y disfónicas. Sin embargo, se obtiene un mayor nivel de precisión para AVQI como un correlato del juicio perceptivo auditivo, lo que sugiere un potencial confiable de evaluación de la voz, (Uloza et al., 2018).

El AVQI es una medida fiable y válida para evaluar la gravedad de la disfonía en personas de habla castellana. Posee excelente precisión diagnóstica para cuantificar el grado de disfonía. Presenta una alta capacidad de discriminación entre voces sanas y disfónicas. Ha demostrado una excelente correlación con la evaluación perceptual, (Maryn et al., 2010). Es una herramienta aceptada para discriminar entre diferentes grados de desviación vocal y más precisa entre voces con desviaciones moderadas y severas. Las medidas acústicas aisladas funcionan mejor cuando se discriminan voces con un mayor grado de desviación. Una combinación de parámetros acústicos, con el mismo peso, es más precisa para discriminar diferentes grados de desviación, sin embargo, no es consistente, (Englert et al., 2020).

#### 2.4.2. *Parámetro CPPS*

La medida acústica de CPPS es altamente predictiva del estado de trastorno de la voz utilizando cualquiera de los programas. Los médicos pueden considerar el uso de CPPS para complementar la evaluación clínica de la voz y los protocolos de detección, (Sauder et al., 2017). Los resultados revelan una tasa de sensibilidad del 70%, una tasa de especificidad del 85%. La severidad estimada para las vocales sostenidas y el habla conectada se correlaciona fuertemente y se asocia significativamente con las calificaciones del oyente de la severidad de la disfonía, (Núñez-Batalla et al., 2017).

Un trabajo realizado por Watts et al, tuvo como objetivo investigar la relación y confiabilidad de las medidas de prominencia de pico cepstral (CPP) de dos aplicaciones de software acústico, Análisis de disfonía en el habla y la voz (ADSV) y Praat. Las mediciones de CPP y el programa Praat manifiestan una fuerte confiabilidad. Este estudio respalda la utilización de PRAAT en el uso clínico y la investigación de la ciencia de la voz, (Watts et al., 2017).

Las medidas basadas en CPPS muestran mayor capacidad para discriminar los tipos de calidad de voz, con una mejor precisión de clasificación para las voces normales y disfónico-entrecortadas que para las voces disfónico-ásperas, (Lowell et al., 2013).

#### 2.4.3. *Parámetro HNR*

Existe una correlación significativa entre las mediciones acústicas y los síntomas disfónicos autoinformados, el NHR y ShimerdB son dos parámetros acústicos capaces de reflejar anomalías vocales y, probablemente, de predecir el trastorno subjetivo de la voz posterior, (Lin et al., 2016). A medida que sus los valores HNR son más altos, la calidad de la voz es perceptiblemente mejor, (Icht et al., 2020).

Es decir, cuando los valores de HNR disminuyen, el nivel de ruido aumenta en la voz, cuando sus valores suben, el nivel de ruido disminuye en la voz.

La deshidratación sistémica como resultado del ayuno y de no ingerir líquidos afecta significativamente de manera negativa en los parámetros de relación ruido-armónicos (NHR), (Alves et al., 2019).

## 2.5. ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE VOZ DEL DOCENTE

Un trabajo de docentes de secundaria en Malasia concluye que el test multivariante VHI-10 es válido y fiable, y el trastorno de la voz se asocia con un mayor ausentismo, asociado marginalmente con una calidad de vida relacionada con la salud reducida, así como con una mayor ansiedad entre los maestros, (Moy et al., 2015).

Otro análisis realizado con el test VHI-10, revela una mayor percepción de discapacidad vocal en los docentes que en los no docentes, (Alarouj et al., 2020)

Además, el VHI-10 muestra una estrecha asociación entre los problemas de la voz y los trastornos mentales en base a la asociación estadísticamente significativa entre los altos niveles de discapacidad de la voz y los trastornos mentales, (da Rocha et al., 2013).

Un estudio preliminar confirma altas correlaciones con los niveles de disfonía, así como la excelente precisión diagnóstica de CPP y CPPS para las tareas de Habla Sostenida y Vocal sostenida. El análisis demuestra que los niveles de disfonía en las tareas de habla Sostenida y vocal Sostenida influyen de manera equivalente en las puntuaciones del VHI-10, y que el cambio posquirúrgico de la calidad de la voz solo en las tareas de habla Sostenida influye en la mejora de la discapacidad relacionada con la voz en la vida diaria, (Hosokawa et al., 2020).

Un estudio que investigó las diferencias y la correlación entre Voice Handicap Index-10 (VHI-10) y Voice-Related Quality of Life (V-RQOL) en profesores de China con y sin trastornos de la voz, concluye que existe una alta prevalencia de trastornos de la voz en los docentes. Los docentes con trastornos de la voz tienen una mala calidad de vida relacionada con la voz, y se observan más deficiencias entre las docentes mujeres que entre los hombres. Los diferentes grupos de trastornos de la voz tienen efectos diferentes en la calidad de vida relacionada con la voz. Se encontró una correlación moderada entre los resultados del VHI-10 y el V-RQOL, (Lu D. et al., 2019).

## 2.6. EFECTO DE LA HIDRATACIÓN

La ingesta reducida de agua durante solo 5 días perjudica la biología de las cuerdas vocales al interrumpir la liberación de citocinas inflamatorias, reducir la

integridad de la membrana plasmática y alterar la red de hialuronato. Este es el primer estudio que investiga los efectos deshidratantes de la ingesta restringida de agua en el tejido de las cuerdas vocales en un modelo in vivo, (Duan et al, 2021).

Este estudio demuestra que el uso de hidratación superficial da como resultado resultados positivos de los parámetros de percepción de la calidad de la voz y síntomas de fatiga vocal en futuras cantantes profesionales. Sin embargo, se observaron resultados mixtos con respecto a los parámetros acústicos de la voz. Los datos de hidratación superficial son lo suficientemente convincentes como para justificar su implementación en un protocolo de higiene vocal para cantantes, (Vermeulen et al., 2021).

La hidratación sistémica tiene resultados positivos en los parámetros perceptuales y acústicos de la calidad de la voz, (Van Wyk et al., 2017).

Los efectos de dos estrategias protectoras, la amplificación de la voz (VA) y la nebulización (NEB), sobre la voz de los docentes en el ámbito laboral pueden ayudar a mitigar la disfonía, siendo intervenciones potenciales para proteger las voces de los docentes en el entorno laboral. Un análisis en curso con un grupo de control respaldará aún más estos resultados preliminares, (Masson & Araújo, 2018).

La deshidratación sistémica como resultado del ayuno y de no ingerir líquidos afectó significativamente de manera negativa los parámetros de relación ruido-armónicos (NHR), brillo, fluctuación, frecuencia y relación de la pronunciación máximo tiempo de pronunciación de las letras s y z. La ingestión de agua condujo a mejoras significativas en los valores de brillo, fluctuación, frecuencia y tiempo máximo de fonación, (Alves et al., 2019).

Los componentes limitados de la higiene vocal, incluida la hidratación y el descanso vocal, se han asociado con mejores resultados terapéuticos, La higiene vocal debe considerarse solo como un componente más de un amplio programa de rehabilitación vocal. El papel de la higiene vocal como medio para prevenir los trastornos de la voz aún no está probado, (Behlau & Oliveira, 2009).

## 2.7. PREVENCIÓN ANTE LOS TRASTORNOS DE VOZ

Un pensamiento inductivo latente es que la mayoría de docentes no son formados en higiene vocal y no se les proporcionan los recursos necesarios para prevenir problemas en su voz; como se puede observar en las siguientes investigaciones que se exponen a continuación, el desconocimiento sobre salud vocal entre los docentes parece ser una realidad.

En algunos estudios se propone la necesidad de programas de entrenamiento vocal para preparar a los profesores para un uso profesional y saludable de la voz, manteniendo así la salud vocal, (Nusseck et al., 2020). Los profesores no reciben ninguna formación de voz preventiva; que, en combinación con malas condiciones higiénicas de trabajo, podrían agravar los problemas de salud. Por tanto, la formación de la voz de los profesores y de los estudiantes universitarios de magisterio, debe considerarse como una herramienta útil para prevenir los trastornos de la voz". (Angelillo et al., 2009). Además, es recomendable realizar una evaluación clínica de todos los futuros profesores en sus programas educativos, (Preciado et al., 2005).

Dos tercios de los profesores desconocen más de la mitad de los factores que pueden afectar negativamente a su voz. Los síntomas que superan los 6 meses aumentan significativamente la probabilidad de consultar a un médico en 2,5 veces, (Hamdan et al., 2007).

Encontramos que un programa de educación de higiene vocal reforzado aumentó la tasa de resolución de pólipos y nódulos benignos de las cuerdas vocales en un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico, (Hosoya et al., 2018).

Los futuros profesores no son suficientemente conscientes del impacto de los diversos factores de riesgo en su voz. Esta aparente falta de conciencia puede considerarse un factor de riesgo para los problemas referidos a la voz, (Thomas et al., 2006). Están en riesgo de desarrollar una disfonía ocupacional durante su carrera docente. La incorporación de una técnica de entrenamiento vocal, para aumentar la resistencia vocal durante la docencia junto con un programa de higiene vocal, dietética y un programa de entrenamiento en manejo del estrés durante los 3 años de estudio fue útil para prevenir la disfonía ocupacional", (Van Lierde et al., 2010).

El impacto de la formación en higiene vocal sobre la disposición de los profesores a incorporar conductas de higiene vocal es estadísticamente significativo. Los aumentos en el deseo percibido por los participantes del estudio de involucrarse en comportamientos de higiene vocal en virtud del entrenamiento en higiene vocal se manifiestan en casi el 90% de los comportamientos de higiene vocal objetivo. En conclusión, los maestros parecen beneficiarse de recibir educación sobre el uso de la voz y las técnicas de higiene vocal y mostrando disposición a incorporar estas técnicas en sus repertorios, (Porcaro et al., 2021).

Los programas estructurados de higiene vocal (VHP) previenen/reducen el riesgo de trauma vocal y promueven la salud vocal en los docentes. Aunque VHP facilitó la mejora de la conciencia de los profesores sobre los comportamientos fonotraumáticos de riesgo y la salud vocal, su eficiencia es limitada para producir una mejora fisiológica en la voz de los profesores, (Nallamuthu et al., 2021).

La terapia de voz es efectiva en pacientes con parálisis unilateral de las cuerdas vocales y sus beneficios se mantienen en el tiempo. La derivación temprana para terapia de la voz parece estar asociada con un mayor beneficio, pero la calidad de vida también mejora para los pacientes a pesar de la demora en el tratamiento, (Busto-Crespo et al., 2016).

Los resultados indican que la gran mayoría de los docentes implementan contenidos del programa de entrenamiento de la voz en su vida cotidiana laboral y que estos cambios en el comportamiento conducen a una mejor capacidad vocal y desempeño vocal. Las sesiones de entrenamiento de la voz realizadas hasta ahora demostraron ser un aspecto importante para reducir el impacto de la voz autopercebida en los docentes, (Meier & Beushausen, 2021).

Los programas de prevención de trastornos de la voz en el trabajo deben incluir estrategias para ejercitar los componentes respiratorio y laríngeo de la producción de la voz, ya que estos elementos pueden influir en la variación en el nivel de presión del sonido vocal, que se encontró significativamente asociado con la condición de la voz autoinformada. Este estudio también destaca la importancia de incluir medidas de reverberación, desde la perspectiva de los hablantes, en el diseño de las escuelas, (Cultiva et al, 2016).

Los efectos positivos del entrenamiento de la voz, que se han encontrado entre el pre y post entrenamiento y en comparación con el grupo control, se

mantienen claramente a largo plazo 2 años después de finalizar el entrenamiento. Este hallazgo enfatiza la importancia del entrenamiento de la voz para los maestros como una inversión a largo plazo para una vida laboral saludable relacionada con la voz, (Nusseck et al., 2021)

Se puede concluir que un programa de intervención mejora la salud vocal autoinformada por los docentes, disminuye su percepción de estrés y grado de agotamiento al tiempo que aumenta su sentido de autoeficacia en el manejo del aula, (Karjalainen et al., 2020).

La implementación de técnicas individuales que promueven una mejor calidad de voz y procesos que respaldan el aprendizaje dan como resultado una mejor calidad de voz habitual. Tanto las técnicas como los procesos de voz se pueden considerar como ingredientes activos en la terapia de la voz, (Madill et al., 2021). Los resultados de los programas de terapia de configuración de tracto vocal semi-ocluido, que incluyen trino de labios o fonación de paja (tipos de programas) pueden mejorar la calidad vocal objetiva en pacientes con disfonía. El entrenamiento de voz resonante provocó una mejora del índice de severidad de la disfonía, (Meerschman et al., 2017).

Con el uso de métodos de amplificación de la voz se encuentran disminuciones significativas en la intensidad vocal media, en la dosis de ciclo y la dosis a distancia. Además, se encontró que el tiempo medio de fonación disminuyó con la amplificación, (Morrow & Connor, 2011).

La terapia de la voz a menudo tiene éxito en el tratamiento de trastornos vocales funcionales y orgánicos. La cirugía de las cuerdas vocales está indicada para tratar tumores y el cierre inadecuado de las cuerdas vocales. La única entidad causante de disfonía que puede tratarse farmacológicamente es la laringitis crónica asociada a reflujo gastroesofágico, que responde al tratamiento del trastorno por reflujo. No se recomienda el tratamiento empírico de la disfonía con antibióticos o corticoides, (Reiter et al., 2015).





## **III – OBJETIVOS E HIPÓTESIS**



### III – JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La alta incidencia de docentes con problemas de voz hace necesario el estudio de los parámetros que inciden en ella. Utilizando programas actualizados, novedosos y con gran interés científico, estudiamos los cambios que se producen en dichos parámetros durante el curso escolar.

#### HIPÓTESIS PLANTEADA

La voz de los docentes cambia como consecuencia del esfuerzo producido durante el transcurso del curso escolar y durante una jornada lectiva; se produce en ella un deterioro que puede medirse mediante el programa PRAAT y el Índice Acústico de Calidad de Voz.

#### OBJETIVOS PRINCIPALES

- A. Estudiar los cambios que se producen en los parámetros vocales de docentes a lo largo de un año lectivo, medidos con el programa acústico PRAAT y el test multivariante AVQI.
- B. Conocer los cambios que se producen en estos parámetros a lo largo de una jornada lectiva.
- C. Analizar si el cambio durante la jornada lectiva es distinto en los diferentes trimestres del año.

## OBJETIVOS SECUNDARIOS

- D. Estimar el efecto de la hidratación sobre los cambios que se producen en los parámetros.
  
- E. Estudiar la percepción que tienen los docentes sobre su salud vocal con el test VHI-10 versión española.

## **IV - MATERIAL Y MÉTODO**



## IV - MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

El diseño del estudio es observacional, prospectivo con seguimiento de una cohorte de medidas repetidas.

#### 4.1.1. Participantes

Para incorporar el máximo de voluntarios docentes, nos desplazamos a varios centros educativos de la ciudad de Lorca (Murcia) en los que se impartía clase a alumnado de las etapas de Educación Infantil, Primaria, Secundaria y/o Bachillerato.

Nos reunimos con los equipos directivos de cada centro para informarles sobre los objetivos de nuestra investigación y transmitirles la necesidad de realizar estudios de este tipo. Los equipos directivos informaron a su personal docente y todos los interesados acudieron a una reunión posterior, realizada en cada centro, en la que se les informó de los objetivos del estudio y de cómo se iba a llevar a cabo. Además, un otorrinolaringólogo informó sobre los problemas de fonación que sufren los docentes en la actualidad. Finalizada dicha reunión los interesados en participar en la investigación se inscribieron en una hoja de registro indicando su nombre, email y número de teléfono. Además, firmaron un consentimiento informado sobre su conformidad con la participación en el estudio y la protección de sus datos. La investigación fue evaluada y autorizada por el comité ético de la Universidad Católica San Antonio de Murcia.

#### 4.1.2. Secuencia de visitas

Se citó a los participantes vía email y mediante mensaje telefónico en sus centros de referencia teniendo en cuenta la cercanía entre centros y el número de docentes interesados. En aquellos centros con gran volumen de participantes inscritos se realizaron dos grupos realizándose las pruebas el mismo día de la

semana para cada grupo en cada trimestre. Por ejemplo, el grupo 1 grababa su voz los lunes en todos los trimestres y el grupo 2 grababa su voz los viernes en todos los trimestres.

El estudio constó de un total de seis mediciones de voz para cada docente realizadas en tres días distintos, en tres trimestres distintos. Cada día de grabación, se hizo una medición por la mañana antes de comenzar la jornada laboral y otra medición por la tarde, tras finalizar la jornada. Todas ellas se realizaron en el mismo año natural (2018). Para la grabación de voz de la mañana, se citó a los participantes cada 10 minutos, desde las 7.00 de la mañana hasta las 8.30 en los centros de ESO/Bachillerato y en los centros de Infantil/Primaria hasta las 9.00. Para las grabaciones de la tarde se les citó cada 5 minutos, desde las 14.30 hasta las 15.30 en centros de ESO/Bachillerato y desde las 14.00 hasta las 15.00 en centros de Infantil/Primaria.

El primer día de grabación de voz tuvo lugar en el segundo trimestre del curso escolar 2017-18 durante los meses de enero a febrero, la segunda medición se llevó a cabo en el tercer trimestre, del mismo curso escolar, entre los meses de mayo y junio y la última medición se efectuó en el primer trimestre, entre los meses de septiembre y octubre, del curso escolar 2018-19.

En cada medición se grabó la voz de los docentes siguiendo un protocolo detallado en el apartado de grabaciones. Tras la grabación llevada a cabo, antes de comenzar la jornada laboral, los docentes debían rellenar un cuestionario (ver apartado 4.2.2).

## 4.2. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO

### 4.2.1. Grabaciones

Todas las grabaciones de voz se realizaron con el programa PRAAT (programa acústico de voz) en salas cedidas por los centros. Utilizando un sonómetro, nos aseguramos de que dichas salas tuvieran unos niveles de contaminación acústica por debajo de 30dB (medida óptima para una adecuada realización de la grabación). Además, las salas se equiparon con un ordenador, un micrófono y una regla graduada para medir la distancia entre la boca y el micrófono (distancia óptima de 10 cm). Las emisiones de voz fueron grabadas con



un micrófono profesional KROM KIMU studio-grade, conectado a un ordenador portátil MSI, con calidad de estudio: rango de frecuencia 40 Hz – 19 KHz, tipo condensador capsule, sensibilidad -35db +/- 3 db, impedancia 2,2K ohms, unidireccional y frecuencia de muestreo 16-bit/ 48KHz. Previamente a la grabación cada individuo medía la distancia entre su boca y el micrófono.

Las grabaciones realizadas por la mañana, antes de comenzar la jornada laboral, se realizaron de la siguiente forma:

En primer lugar, los docentes respondían a las siguientes cuestiones (grabadas con PRAAT): nombre y apellidos, edad, lugar de trabajo, años de experiencia, materia y etapa en la que impartían enseñanza.

En segundo lugar, debían pronunciar para la grabación, los siguientes elementos:

- La vocal /a/ de manera continuada, en un tono medio. Se les pidió que lo repitieran en dos ocasiones.
- La vocal /e/ en dos ocasiones, de manera continuada y en tono medio.
- Numerar del 1 al 10.
- Enumerar los días de la semana.
- La lectura de un texto de Sánchez Ferlosio: “El lobo viejo, desdentado, cansado un día de vivir y de hambrear, sintió la llegada del creador, ...”, (Sánchez-Ferlosio, 1987).

Las grabaciones realizadas por la tarde, después de finalizar su jornada laboral, consistían en la grabación de:

- La vocal /a/ de manera continuada, en un tono medio. Se les pidió que lo repitieran en dos ocasiones.
- La lectura de un texto de Sánchez Ferlosio: “El lobo viejo, desdentado, cansado un día de vivir y de hambrear, sintió la llegada del creador, ...”, (Sánchez-Ferlosio, 1987).

A continuación, se muestra en la tabla 6 la clasificación por bloques de grabación, según trimestre, elementos grabados y momento de grabación (antes o después de la jornada laboral).

**Tabla 6**

*Descriptiva del tipo de grabación para cada bloque y trimestre, según el momento de su realización.*

	Bloque 1 (2º Tri)	Bloque 2 (3º Tri)	Bloque 3 (1º Tri)
Antes de comenzar la jornada laboral	Grabación nº 1: vocal /a/, /e/; números, días de la semana y texto.	Grabación nº 3: vocal /a/, /e/; números, días de la semana y texto.	Grabación nº 5: vocal /a/, /e/; números, días de la semana y texto.
Finalizada la jornada laboral	Grabación nº 2: vocal /a/ y texto.	Grabación nº 4: vocal /a/ y texto.	Grabación nº 6: vocal /a/y texto.

#### 4.2.2. Encuestas

Puesto que existen factores de riesgo que predicen un buen o mal estado de voz, (Gamarra-Zavala et al. (2019)), al finalizar la grabación de la mañana de cada trimestre los docentes cumplieron una encuesta con cuestiones que podían influir en el cambio de la voz. En dichas encuestas se preguntó por:

a) *Variables demográficas:*

- Sexo (hombre/mujer)
- Edad
- Tipo de centro (público o concertado)
- Años de docencia

- Número de hijos y edad.

b) *Variables sobre hábitos de estilo de vida:*

- Asiduidad en ingesta de alcohol
- Número de cigarrillos diarios fumados
- Dedicación al canto de manera profesional.
- Agua ingerida por término medio a lo largo del día, en clase y en casa.
- Exposición a la calefacción y aire acondicionado en su domicilio al trimestre.

c) *Variables propias del desempeño de la actividad profesional:*

- Descanso vocal de 5 minutos entre clases.
- Etapa académica en el que se imparte el día de la medición y durante el trimestre (Infantil/Primaria y/o ESO/Bachillerato).
- Docencia impartida el día de la medición y durante el trimestre (sin asignaturas de riesgo/con al menos una asignatura de riesgo).
- Número de horas de clase impartidas el día de la medición y durante el trimestre.
- Número de alumnos el día de la medición y durante el trimestre.
- Exposición a la calefacción y aire acondicionado en trabajo durante trimestre y durante la jornada laboral.
- Recursos materiales que utiliza, pizarra convencional, pizarra digital, proyector, otros (especificar).
- Hábito de explicar de espaldas a los alumnos.

d) *Variables sobre el estado de su voz:*

- Afectación de la voz a lo largo del curso.
- Asiduidad en la que se enferma la voz.
- Problema vocal en el momento de la medición.
- Test de percepción vocal VHI-10.

En el apartado de anexos se adjuntan las encuestas realizadas por los participantes en cada trimestre (ver anexos 1, 2 y 3).

#### 4.2.3. Percepción subjetiva del docente

Para la consecución del objetivo E se utilizó el test VHI-10, versión española, por su validez y confiabilidad entre la comunidad científica (este test se introdujo en la encuesta del primer trimestre del curso escolar 2018-19). Los test sobre percepción subjetiva de voz están recomendados por la Sociedad Europea de Laringología (ELS) (Dejonckere et al., 2001) y son imprescindibles para estudiar el estado de la voz, (Nuñez-Batalla et al., 2017).

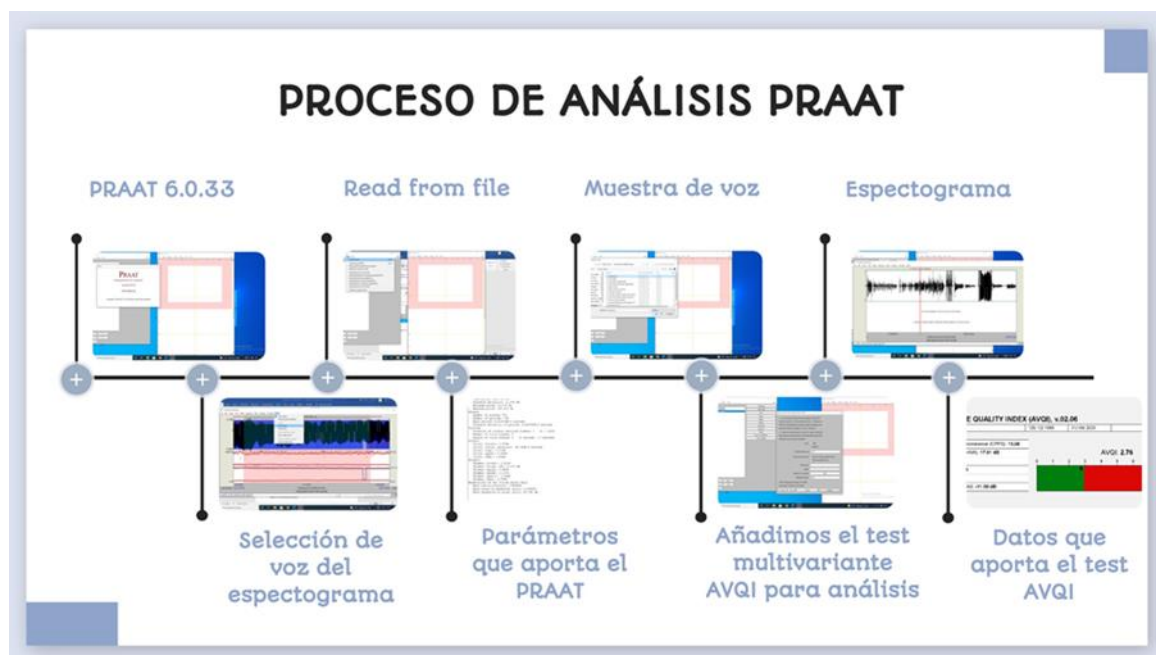
Como se comentó en el capítulo de introducción, el test VHI-10 se divide en 10 preguntas, a las cuales el docente, según su percepción vocal, les otorga una puntuación entre 0 y 4, siendo la puntuación máxima del test de 40 puntos. Según el tipo de pregunta se clasifican en 3 grupos: funcional (20 puntos), física (12 puntos) y emocional (8 puntos). A mayor puntuación obtenida en el test VHI-10, peor percepción del estado de voz.

#### 4.2.4. PRAAT y AVQI

Con el programa PRAAT (programa acústico de voz, versión 6.0.33) y el test multivariante AVQI se realizó un análisis exhaustivo de todas las muestras de voz siguiendo los siguientes pasos (ver Figura 4):

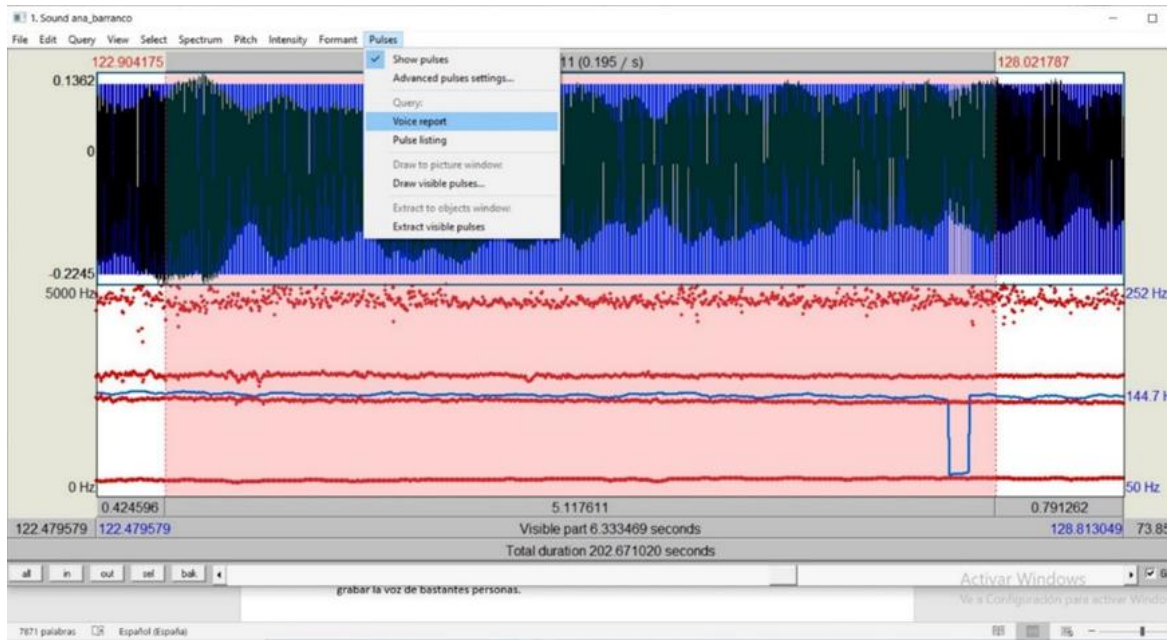
En primer lugar, las muestras de voz recogidas se analizaron con el programa PRAAT, pero los datos vocales aportados por este programa son las medidas de Jitter, Shimmer y NHR que, al estar basadas en las diferencias ciclo a ciclo (Núñez-Batalla et al., 2017)), impiden que el habla continuada pueda ser analizada de manera efectiva. Para salvar esta barrera, en segundo lugar, se añadió al análisis el “Índice Acústico de Calidad de Voz” (AVQI) capaz de analizar tanto la vocal sostenida como el habla continua. Entonces elegimos dos fragmentos de cada grabación, (ver Figura 5), en concreto la vocal /a/ y la palabra “despeluchado” (por incluir vocales abiertas y cerradas y tener suficiente longitud al ser pronunciada). Se descartaron tanto el inicio como el final de cada fragmento elegido (ver Figura 6) y tras su análisis con el test AVQI obtuvimos

datos cuantitativos de los siguientes parámetros: AVQI, CPPS, HNR, LTAS, LTA SLOTE (desarrollados en el capítulo de Introducción).

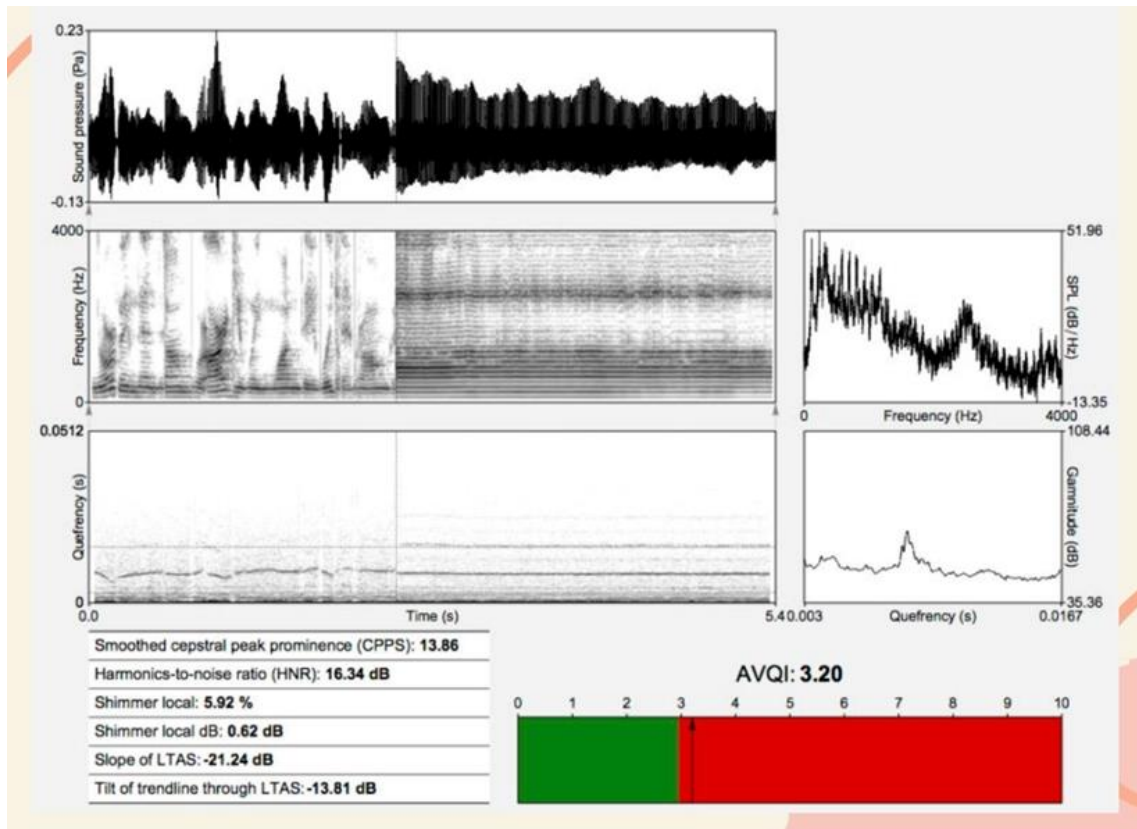


**Figura 4.** Resumen del proceso de análisis de voz con el programa acústico PRAAT y el test multivariante AVQI.

Los datos obtenidos de AVQI de cada parámetro se guardaron en carpetas ordenadas por centro, número de grabación e individuo y posteriormente se trasladaron a un Excel para su posterior análisis estadístico.



**Figura 5.** Selección de fragmento de la palabra *despeluchado*, descartando el inicio y el final de la palabra.



**Figura 6.** Datos que nos aporta el test AVQI tras analizar la voz desde los fragmentos seleccionados de vocal /a/ y la palabra despeluchado. En la parte superior aparece el espectrograma de ambos fragmentos seleccionados.

### 4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el análisis descriptivo las variables cuantitativas se resumen con media y desviación estándar y las cualitativas con distribución de frecuencias. El tratamiento de datos se realizó con el software estadístico R (versión 4.0.1).

#### 4.3.1. Análisis estadístico para objetivos A, B, C y D

##### 4.3.1.1. Variables

Para estudiar los cambios que se producen en la voz de los docentes a lo largo del curso escolar y durante la jornada lectiva (objetivos A, B y C) se construyó un modelo de regresión lineal para cada uno de los parámetros vocales siguientes (variables respuesta):

- Disfonía (medida con el parámetro AVQI). Toma valores positivos. Se consideran valores normales los comprendidos entre 0 y 3. Valores superiores a 3 indican disfonía.
- Calidad de la voz (medida con el parámetro CPPS). Toma valores positivos. Los valores inferiores a 14 indican baja calidad de voz.
- Ruido en la voz (medida con el parámetro HNR). Toma valores positivos. Los valores inferiores a 19-20 dB indican ruido en la voz.

En cada modelo se incluyeron, como **principales variables explicativas**, las variables:

- Trimestre (primero, segundo, tercero).
- Jornada (mañana, tarde).

Además, por su potencial interés explicativo de los cambios en la voz, se incluyeron otras variables demográficas como: sexo, edad en años, años de docencia y tipo de centro de docencia (público o concertado)). Y para controlar su potencial efecto confusor se incluyeron las variables: fumador (si/no), ingesta de alcohol (si/no), dedicación al canto (si/no), descanso vocal de 5 minutos entre clases (si/no), número de horas de clase impartidas el día de la medición, número de horas de clase impartidas al trimestre, número de alumnos el día de la medición, número de alumnos al trimestre, docencia impartida el día de la



medición (sin asignaturas de riesgo/con al menos una asignatura de riesgo), docencia impartida durante el trimestre (sin asignaturas de riesgo/con al menos una asignatura de riesgo), etapa académica superior en la que imparte el día de la medición (Infantil/Primaria y ESO/Bachillerato), etapa académica superior en la que imparte durante el trimestre (Infantil/Primaria y ESO/Bachillerato), ingesta de más de 50 cl de agua al día, por término medio, en domicilio (si/no), ingesta de más de 50 cl de agua el día de la medición en clase (si/no), exposición a la calefacción o aire acondicionado en su domicilio durante trimestre (si/no), exposición a la calefacción o aire acondicionado en trabajo el día de medición (si/no), exposición a la calefacción o aire acondicionado en trabajo durante trimestre (si/no), puntuación subjetiva del docente sobre su estado de salud vocal (escala de 0 a 40).

#### 4.3.1.2. Modelos estadísticos

Para estimar el cambio de la variable respuesta de interés a lo largo de los trimestres del año se utilizó un modelo de regresión lineal mixto con medidas repetidas, donde se incluye al individuo con efecto aleatorio y las variables trimestres y jornada como efectos fijos principales. Para estudiar si el cambio durante la jornada lectiva es distinto en los distintos trimestres, se incluyó un término de interacción entre la variable jornada y la variable trimestre. El modelo se controló por las variables mencionadas en el apartado anterior. Entre estas se incluyeron las variables correspondientes a las preguntas sobre hidratación recogidas en las encuestas para estudiar como afectaba la hidratación a los parámetros vocales en estudio (objetivo D). El modelo inicial quedó como sigue:

$$AVQI \sim \text{trimestre} * \text{jornada} + \text{an} + \text{ct} + \text{edad} + \text{mujer} + \text{alc} + \text{can} + \text{fuma} + \text{des} + \text{hcladm} + \text{hclat} + \text{naludm} + \text{nalut} + \text{mr} + \text{tmr} + \text{etapa} + \text{etapat} + \text{aguadc} + \text{aguaht} + \text{tcc} + \text{tct} + \text{tac} + \text{tat} + \text{vhi} + \text{Uid}$$

donde:

an = años de docencia, ct= tipo de centro de docencia ( 0= público, 1= concertado), mujer= es mujer (si/no), alc= ingiere alcohol (si/no), can= se dedica al canto (si/no), fuma= fumador (si/no), des= realiza descanso vocal de 5 minutos entre clases (si/no), hcladm = número de horas de clase impartidas el día de la medición, hclat = número de horas de clase impartidas al trimestre, naludm =

número de alumnos el día de la medición,  $nalut$  = número de alumnos al trimestre,  $mr$  = imparte al menos una materia de riesgo el día de la medición (si/no),  $tmr$  = imparte al menos una materia de riesgo durante el trimestre (si/no),  $etapa$  = etapa académica superior en la que imparte el día de la medición (0= Infantil/Primaria y 1 = ESO/Bachillerato),  $etapat$  = etapa académica superior en la que imparte durante el trimestre (0 = Infantil/Primaria y 1 =ESO/Bachillerato),  $aguadc$  = ingiere más de 50 cl de agua al día, por término medio, en domicilio (si/no),  $aguaht$  = ingiere más de 50 cl de agua el día de la medición en clase (si/no),  $tcc$  = está expuesto a la calefacción en domicilio durante trimestre (si/no),  $tct$  = está expuesto a la calefacción en trabajo durante trimestre (si/no),  $tac$  = está expuesto al aire acondicionado en su domicilio durante trimestre (si/no),  $tat$  = está expuesto al aire acondicionado en trabajo durante trimestre,  $vhi$  = puntuación subjetiva del docente sobre su estado de salud vocal (escala de 0 a 40),  $U_{id}$  = efecto aleatorio por individuo.

Este modelo fue depurado automáticamente con un algoritmo “stepwise” y posteriormente se comprobó, introduciendo manualmente cambios en el modelo, que no se podía mejorar el resultado del algoritmo y que no había quedado fuera ninguna variable confusora. De esta forma se llegó a un modelo reducido donde todas las variables tienen poder explicativo o son potenciales confusoras si se excluyen del modelo. Por último, como se sospechaba que la etapa educativa (Infantil/Primaria, ESO/Bachillerato) podría modificar el efecto principal en función del trimestre y del momento de la jornada, se incluyó una triple interacción entre etapa educativa, trimestre y jornada. Además, se comprobó que la distribución de los errores del modelo cumplía razonablemente los supuestos de normalidad. A continuación, se muestra el modelo final para las variables respuesta: disfonía (AVQI), calidad de voz (CCPS) y ruido (HNR).

- $AVQI \sim trimestre*jornada*etapa + tmr + ct + U_{id}$
- $CCPS \sim trimestre*jornada*etapa + tmr + ct + U_{id}$
- $HNR \sim trimestre*jornada*etapa + tmr + ct + mujer + fuma + U_{id}$

### 4.3.2. Análisis para el objetivo E

Estudiamos la percepción que tienen los docentes sobre su salud vocal con el test VHI-10 versión española (variable outcome) y su relación con las siguientes variables (variables explicativas): sexo, edad, hábito de fumar, dedicación al canto de forma profesional e hidratación. Las variables explicativas fueron dicotomizadas: Edad (40 años o menos, más de 40), Fuma (Si/ No), Canta (Si/ No), Bebe más de 2 botellines/día (Si/ No).

La variable VHI-10 es continua y se resume con media y desviación típica. Además, se ha comparado la media de VHI-10 entre grupos con la prueba T-test. En total se han realizado 20 test para estudiar la relación entre cada variable explicativa y el VHI-10 principal y cada una de sus dimensiones (funcional, física y emocional) por separado.

### 4.4. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO

La realización de este estudio ha perdurado durante 4 años y 2 cuatrimestres. Para que el lector pueda realizar una lectura visual y detalla de su progreso, se ha realizado el siguiente cronograma sobre las fases y tareas desarrolladas. Se muestran por colores los meses que ha perdurado cada actividad y por números se detalla la actividad realizada (ver Figura 7). Especificación de fases y tareas:

1. Revisión de la literatura y planteamiento de los objetivos de esta tesis.
2. Diseño del estudio.
3. Recogida de datos.
4. Presentación Póster Científico en congreso Nacional “VI Jornadas de Investigación y Doctorado” UCAM.
5. Procesado de grabaciones de voz, preparación y limpieza de la base de datos.
6. Análisis estadístico.
7. Presentación Congreso Internacional “IV Congreso Internacional RIELEC 2021”.

8. Redacción de artículos científicos.
9. Presentación y aprobación del primer artículo en revista Q2.
10. Redacción de la memoria de tesis.
11. Corrección y mejora de la redacción.
12. Redacción y presentación del 2º artículo en revista.
13. Presentación de la tesis doctoral.
14. Redacción y presentación del 3º artículo en revista.

	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	1C	2C	3C	1C	2C	3C	1C	2C	3C	1C	2C	3C	1C	2C	3C
1	Yellow	Yellow	Yellow												
2		Blue	Blue	Blue											
3			Pink	Pink	Pink	Pink									
4					Orange	Orange	Orange								
5					Green	Green	Green	Green							
7						Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue			
8										Red	Red				
9									Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
10										Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange		
11					Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	
12										Light Green	Light Green	Light Green	Light Green		
14														Light Green	Light Green
15													Light Orange	Light Orange	Light Orange

**Figura 7.** Cronograma del estudio. Descriptiva por colores de las fases y tareas del estudio.

## **V - RESULTADOS**



## V - RESULTADOS

### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra se compuso de 93 docentes, elegidos de manera no aleatoria con muestreo por conveniencia, en mayor porcentaje mujeres y en edades comprendidas entre los 23 y 60 años, que impartían clase en cinco centros distintos (tres centros públicos y dos concertados). En promedio, su edad fue de 41,01 años y aproximadamente 13 años de experiencia docente. La diferencia entre docentes que impartían en centro público o centro concertado fue de un 14% a favor del concertado, (tabla 7).

**Tabla 7**

*Descriptiva basal de variables demográficas y de hábitos de estilo de vida. Número de docentes (porcentaje) para variables categóricas y media (desviación típica), mínimo y máximo para variables continuas.*

VARIABLE		
Sexo	Hombre	27 (29%)
	Mujer	66 (71%)
Edad	Media (SD)	41,0 (8,69)
	[Min, Max]	40,0 [23,0; 60,0]
Años de docencia	Media (SD)	12,9 (7,50)
	[Min, Max]	12,0 [1,0; 32,0]
Tipo de centro	Público	40 (43%)
	Concertado	53 (57%)
Dedicación al canto	Si	13 (13,8%)
Alcohol	Si	76 (81,61%)
Fumar	Si	18 (19,54%)
Descansa 5 minutos	Si	21 (22,09%)

En cuanto a las variables de hábitos de vida (ver Tabla 7), la muestra se comportó de la siguiente forma:

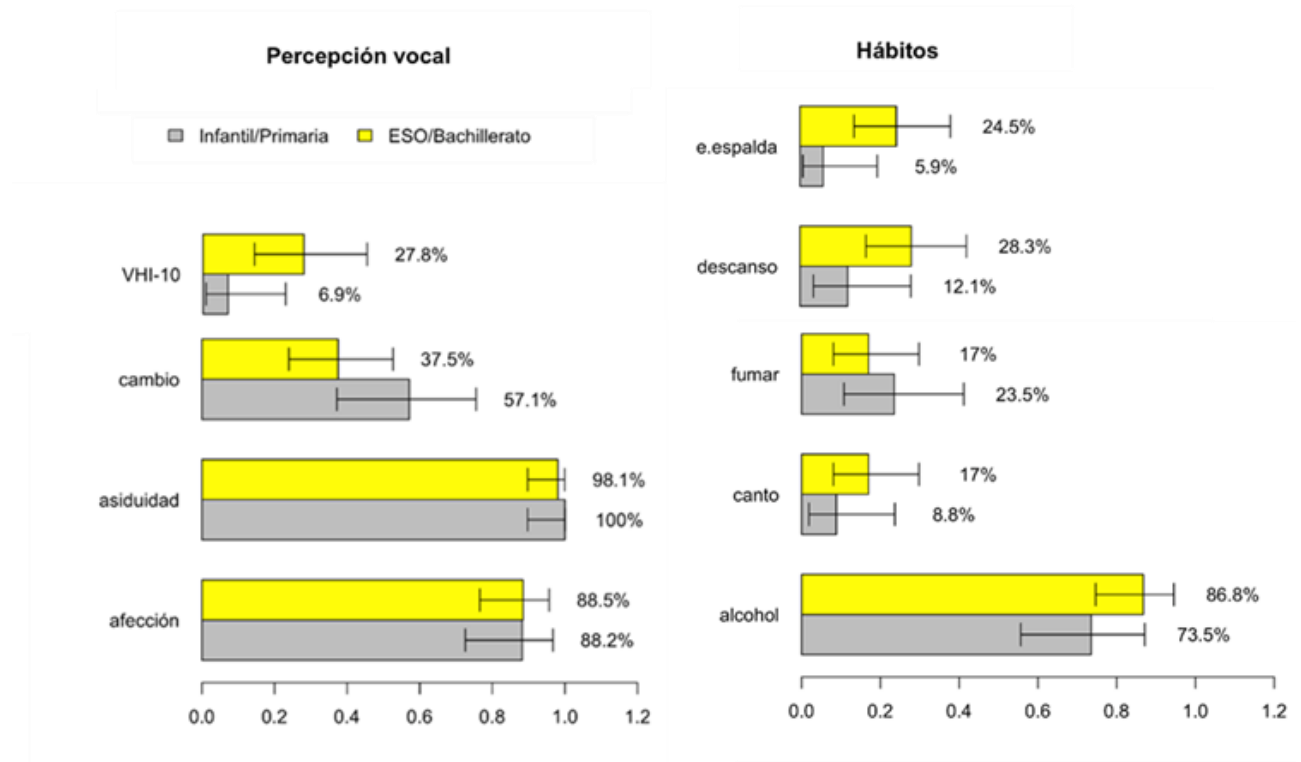
- El 81,61% de la muestra bebía alcohol (IC al 95% entre 71,86% y 89,11%), aunque tan solo el 8.82% lo hacía de forma asidua.
- El 13,79% se dedicaba al canto (IC al 95% entre 7,34% y 22,85%).
- El 19,54% fumaba (IC al 95% entre 11,81% y 29,43%).
- El 22,09% descansaba 5 minutos entre clases (IC al 95% entre 13,86% y 32,33%).

Para las variables de percepción vocal, los docentes de la muestra respondieron de la siguiente forma:

- El 88,37% contestaron que pensaban que su voz se veía afectaba a lo largo del curso (IC al 95% entre 79,65% y 94,28%),
- El 98,84% contestaron que su voz se enfermaba de manera asidua a lo largo del año (IC al 95% entre 93,69% y 99,97%),
- El 41,46% contestó que su voz había cambiado desde la última medida (IC al 95% entre 30,68% y 52,88%).
- El 18,57% alcanzó una puntuación mayor a 15 en el test VHI-10 (IC al 95% entre 10,28% y 29,66%).

El porcentaje de docentes que explicaba de espaldas, descansaba su voz entre clase y clase, cantaba y consumía alcohol, impartía clase era mayor en la etapa de ESO/Bachillerato. Por otro lado, en Infantil/Primaria se obtenía mayor porcentaje en fumadores, cambio de voz desde la última medición. Respecto al porcentaje presentado de asiduidad de enfermar la voz durante el curso escolar, las respuestas se situaron en un 98,1% en la etapa de ESO/Bachillerato y en el 100% en la etapa de Infantil/Primaria. Por último, aproximadamente el 88% de los docentes de ambas etapas, vieron su voz afectada a lo largo del curso (ver Figura 8).





**Figura 8.** Porcentaje estimado (e intervalo de confianza al 95%) de docentes en las etapas de Infantil/Primaria y ESO/bachillerato que tienen los hábitos de explicar de espaldas, (e-espalda), descansar 5 minutos entre clase y clase (descanso), fumar, cantar de forma profesional (canto), beber alcohol (alcohol) y que, en cuanto a la percepción de su voz, obtienen puntuación superior a 15 en el test VHI-10 (VHI-10), creen haber sufrido un cambio de voz en el último año (cambio), piensan que su voz enferma con asiduidad (asiduidad) y piensan que su voz se va afectada a lo largo del curso escolar (afección).

Respecto a las variables propias del desempeño de la actividad docente, El 74,56% de los docentes de la muestra impartían materia sin riesgo (cualquier materia excepto Música, Educación Física e idiomas (diferente al castellano)) y el 25,44% de los docentes impartía materia con riesgo (Música, Educación Física e idiomas (diferente al castellano)). El número de horas de exposición de voz de los docentes fue mayor en el segundo y tercer trimestre y el mayor número de alumnos se presentó en el segundo trimestre. Aproximadamente, el 53% de los docentes impartió clase en la etapa de ESO/Bachillerato a lo largo del curso y el resto en Infantil/Primaria. El segundo trimestre fue el que más horas de uso de calefacción obtuvo y en el que mayor cantidad de agua se ingirió. El aire acondicionado apenas se utilizó a lo largo del año. Durante el primer trimestre el 57% de los docentes de la muestra bebieron más de 50 cl de agua al día, el 76,3%, durante el segundo trimestre y el 65,6% durante el tercer trimestre. (ver Tabla 8).

**Tabla 8**

*Descriptiva de variables propias del desempeño de la actividad docente y relacionadas con la voz según trimestre. Número de docentes (porcentaje) para variables categóricas y media (desviación típica), mínimo y máximo para variables continuas.*

VARIABLE		Primer trimestre N=93	Segundo trimestre N=93	Tercer trimestre N=93
Horas clase en día registro	Media (SD)	2,99 (1,97)	3,72 (1,37)	3,28 (1,53)
	[Min, Max]	[0, 6,0]	[0, 5,0]	[0, 5,0]
Horas clase en trimestre	Media (SD)	176 (117)	209 (78,4)	201 (88,5)
	[Min, Max]	[0, 4]	[0, 3]	[0, 3]
Número de alumnos día registro	Media (SD)	71,2 (61,8)	81,0 (44,0)	61,7 (40,3)
	[Min, Max]	[0, 4]	[0, 2]	[0, 1]
Número de alumnos en trimestre	Media (SD)	97,8 (83,7)	129 (84,0)	113 (83,8)
	[Min, Max]	[0, 4]	[0, 5]	[0, 3]
Materia de riesgo en día registro	Sí	20 (21,5%)	19 (20,4%)	22 (23,7%)
	No	50 (53,8%)	68 (73,1%)	60 (64,5%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Materia de riesgo en trimestre	Sí	23 (24,7%)	24 (25,8%)	24 (25,8%)
	No	47 (50,5%)	63 (67,7%)	58 (62,4%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Etapa impartida día registro	Primaria	28 (30,1%)	34 (36,6%)	30 (32,3%)
	Secundaria	42 (45,2%)	53 (57,0%)	52 (55,9%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Etapa impartida en trimestre	Primaria	29 (31,2%)	34 (36,6%)	30 (32,3%)
	Secundaria	41 (44,1%)	53 (57,0%)	52 (55,9%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Agua >1 botellín	Sí	53 (57,0%)	71 (76,3%)	61 (65,6%)
	No	17 (18,3%)	14 (15,1%)	21 (22,6%)
	Perdidos	23 (24,7%)	8 (8,6%)	11 (11,8%)
Calefacción en casa	Sí	24 (25,8%)	68 (73,1%)	26 (28,0%)
	No	46 (49,5%)	19 (20,4%)	56 (60,2%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Calefacción en trabajo	Sí	24 (25,8%)	73 (78,5%)	37 (39,8%)
	No	46 (49,5%)	14 (15,1%)	45 (48,4%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Aire acondicionado en casa	Sí	10 (10,8%)	17 (18,3%)	14 (15,1%)
	No	60 (64,5%)	70 (75,3%)	68 (73,1%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Aire acondicionado en trabajo	Sí	13 (14,0%)	12 (12,9%)	13 (14,0%)
	No	57 (61,3%)	75 (80,6%)	69 (74,2%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)

## 5.2. PARÁMETRO ACÚSTICO DE VOZ

### 5.2.1. Parámetro AVQI

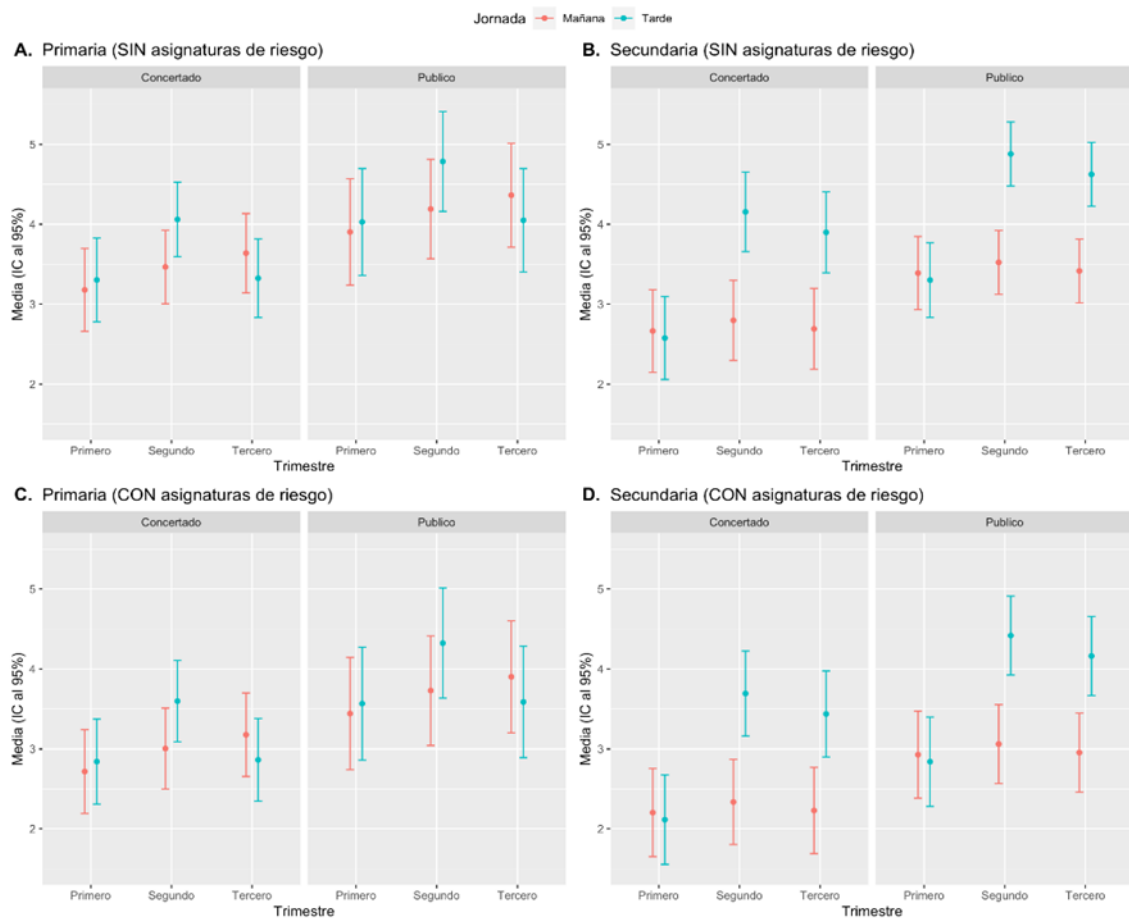
#### 5.2.1.1. Valores promedio estimados de AVQI según el modelo ajustado

$$Y_i = 4,36 - 0,46 T1 - 0,17 T2 - 0,31 J - 0,94 NT - 0,46 MRT - 0,72 C + 0,44 T1*J + 0,91 T2*J + 0,43 T1*NT + 0,28 T2 *NT + 1,52 J*NT - 1,73 T1*J*NT - 0,76 T2*J*NT + U_i + \epsilon_{it}$$

En términos generales, los docentes de la muestra registran el nivel de AVQI más alto en el segundo trimestre y el más bajo en el primer trimestre. El nivel AVQI de los docentes en centros públicos es significativamente superior al de los docentes que imparten en centros concertados (p-valor < 0,001) en todas las situaciones.

Además, el nivel AVQI de los docentes aumenta al finalizar su jornada laboral. Los docentes en ESO/Bachillerato comienzan la jornada laboral con niveles AVQI dentro de la normalidad (en torno a 3 puntos) y más bajos que los de Infantil/Primaria. Al finalizar la jornada laboral los valores AVQI de los docentes de ambos niveles educativos tienden a igualarse situándose, en ambos casos, por encima de lo considerado normal. El aumento registrado tras la jornada laboral en el nivel de AVQI de los docentes en ESO/Bachillerato, en el segundo y tercer trimestre, resulta estadísticamente significativo (p < 0,001).

En ambas etapas educativas, el AVQI registrado en los docentes que imparten materias de riesgo y los que no imparten este tipo de materias sigue un patrón similar, aunque encontramos evidencias de que el valor promedio de AVQI en los docentes que no imparten materias de riesgo es significativamente superior (p < 0,007) al de los docentes que imparten este tipo de materias, (ver Figura 9). Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo 4, tabla 10.



**Figura 9.** Descriptiva Media (e intervalo de confianza al 95%), del valor AVQI estimado de los docentes, en el primer, segundo y tercer trimestre, antes de comenzar la jornada (mañana) y tras finalizarla (tarde), en función de: el tipo de centro al que pertenecen (público o concertado), etapa educativa en la que imparten docencia (Primaria= Infantil/Primaria o Secundaria= ESO/Bachillerato) y tipo de materias impartidas (sin riesgo para la calidad de voz o con riesgo).

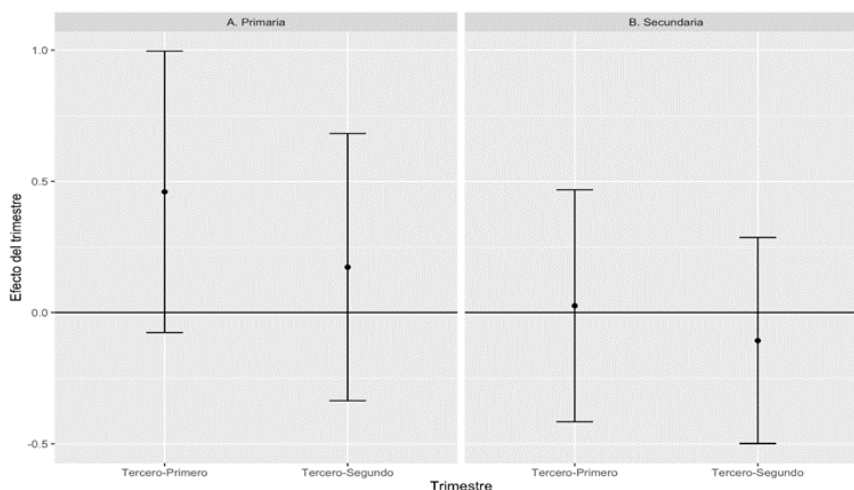
5.2.1.2. *Efecto estimado del trimestre sobre AVQI según el modelo ajustado*

A continuación, se compara el nivel de AVQI registrado por la mañana en el tercer trimestre (donde se supone que ha habido mayor desgaste a lo largo del año escolar) con el registrado en el primer y segundo trimestre.

El valor promedio de AVQI registrado en los docentes de Infantil/Primaria por la mañana en el tercer trimestre superó al registrado en el primer y segundo trimestre en 0,46 y 0,17 unidades respectivamente. En los docentes de ESO/Bachillerato la diferencia no es tan notable.

El valor estimado AVQI de los docentes en el tercer trimestre superó al del primer trimestre en 0,02 unidades y disminuyó con respecto al del segundo trimestre en 0,11 unidades, (ver Figura 10).

Pese a las diferencias encontradas en la muestra, no se encuentran evidencias significativas en ninguna de las etapas educativas, de que, en promedio, el valor AVQI de los docentes en el primer y segundo trimestre varíe con respecto al del tercer trimestre. Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo 4, tabla 11.



**Figura 10.** *Diferencia promedio estimada (e IC al 95% de la diferencia) entre el valor AVQI registrado por los docentes en el tercer trimestre y a los registrados en el primer y*

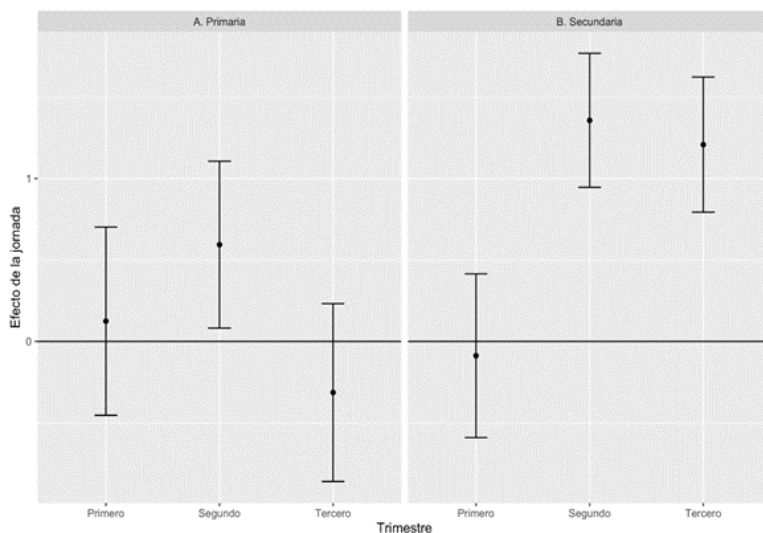
*segundo trimestre, respectivamente, teniendo en cuenta la etapa académica en la que imparte (Infantil/Primaria- Figura A y etapas de Eso/Bachillerato - Figura B).*

*5.2.1.5. Efecto estimado de la jornada sobre AVQI según el modelo ajustado*

En el primer trimestre no se encuentra, en ninguna de las etapas educativas, cambios significativamente distintos en el nivel promedio de AVQI registrado por los docentes antes y después de la jornada laboral, (ver figura 11).

En el segundo trimestre, tanto en las etapas de Infantil/Primaria como en ESO/Bachillerato los docentes de la muestra incrementaron significativamente el valor AVQI al finalizar la jornada laboral. Este incremento fue de 0,59 unidades en las etapas de Infantil/Primaria y, aún mayor, de 1,36 unidades en los docentes de ESO/Bachillerato.

En el tercer trimestre el efecto de la jornada sobre el nivel de AVQI fue significativamente distinto en los docentes de ambas etapas educativas ( $p < 0,0001$ ). Mientras los docentes de ESO/Bachillerato incrementaron significativamente el valor AVQI tras la jornada laboral, en torno a 1,21 unidades, no encontramos evidencias de que el nivel de AVQI sufra cambios tras la jornada laboral en los docentes de Infantil/Primaria. Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo 4, tabla 12.



**Figura 11.** Diferencia promedio estimada (e IC al 95% de la diferencia) del valor AVQI de los docentes tras una jornada laboral (tarde – mañana) en función del trimestre y la etapa educativa en la que imparten (Infantil/Primaria- Figura A y etapas de Eso/Bachillerato - Figura B).

## 5.2.2. Parámetro CPPS

### 5.2.2.1. Valores promedio de CPPS según el modelo ajustado

$$Y_i = 12,51 + 0,74 T1 + 0,06 T2 + 0,07 J + 1,43 NT + 0,7 MR + 1,04 C - 0,47 T1*J - 0,95 T2*J - 1,12 T1*NT - 0,25 T2*NT - 1,81 J*NT + 2,48 T1*J*NT + 0,84 T2*J*NT + U_i + e_{it}$$

La figura 12 ilustra el valor CPPS estimado de los docentes registrado por la mañana en cada trimestre y momento de la jornada en función del tipo de centro al que pertenecen, la etapa educativa en la que imparten docencia y el tipo de



materias impartidas el día del registro (sin riesgo para la calidad de voz o con riesgo).

En ambas etapas educativas se observa un patrón similar en el nivel CPPS registrado por los docentes que impartieron materias de riesgo y los que no, aunque los docentes que no impartieron materias consideradas de riesgo registraron un valor promedio de CPPS significativamente inferior ( $p = 0,001$ ).

Además, encontramos evidencias de que el nivel CPPS de los docentes en centros concertados es significativamente superior al de los docentes en centros públicos ( $p = 0,007$ ).

En términos generales, al comienzo de la jornada los docentes de ESO/Bachillerato registraron niveles de CPPS superiores a los de Infantil/Primaria en todos los trimestres. En particular, se encuentran evidencias de que la calidad de la voz de los docentes de ESO/Bachillerato es significativamente mejor que la de los de Infantil/Primaria al comienzo de la jornada del tercer trimestre (en promedio 1,44 unidades superior,  $p = 0,001$ ).

Al finalizar la jornada el nivel de CPPS registrado por los docentes fue, en general, más bajo que el registrado al comienzo de la misma, aunque dicho descenso únicamente resultó significativo, en el segundo y tercer trimestre en los docentes de ESO/Bachillerato. En particular, el nivel promedio CPPS de los docentes de esta etapa en centro público llega a situarse por debajo de la normalidad (valor óptimo 13,96).

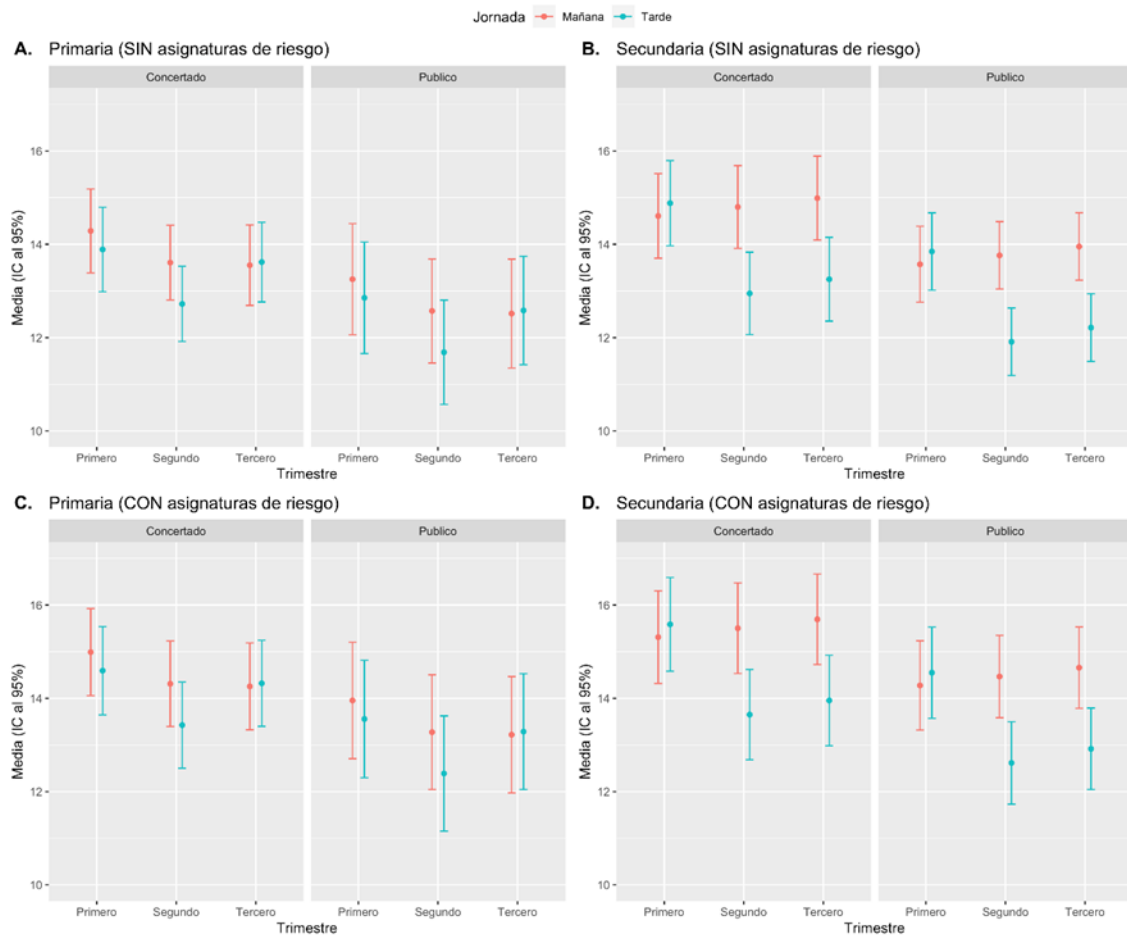
Es interesante destacar que en la etapa de Infantil/Primaria, el efecto de jornada en el segundo trimestre resulta significativamente distinto al del tercer trimestre ( $p = 0,042$ ).

En general, los docentes de ESO/Bachillerato comenzaron la jornada con valores CPPS por encima de la normalidad en los tres trimestres (salvo los docentes en centro público que no impartían materias de riesgo). Mientras, entre los docentes de Infantil/Primaria únicamente se registraron niveles de normalidad al comienzo de la jornada de los tres trimestres en los que impartían en centro concertado y alguna asignatura de riesgo.

Entre los docentes de Infantil/Primaria que no impartían asignatura de riesgo los niveles de normalidad al comienzo de la jornada solo se registraron en el primer trimestre. Además, se encuentran evidencias de que al comienzo de la

jornada laboral la calidad de la voz de los docentes de Infantil /Primaria es significativamente mejor en el primer trimestre que en el tercero (en promedio 0,74 unidades superior,  $p=0,04$ ).

Los docentes que registraron mayores niveles de CPPS fueron los que pertenecían a centro concertado e impartían clase en ESO/Bachillerato mientras que los docentes de Infantil/Primaria en centro público registraron los niveles de CPPS más bajos (ver figura 12). Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo 5, tabla 13.



**Figura 12.** Media (e intervalo de confianza al 95%), del valor CPPS estimado de los docentes, en el primer, segundo y tercer trimestre, antes de comenzar la jornada (mañana) y tras finalizarla (tarde), en función de: el tipo de centro al que pertenecen (público o concertado), etapa educativa en la que imparten docencia (Primaria= Infantil/Primaria o Secundaria= ESO/Bachillerato) y tipo de materias impartidas el día de la medición (sin riesgo para la calidad de voz o con riesgo).

*5.2.2.2. Efecto estimado sobre CPPS del trimestre según el modelo ajustado*

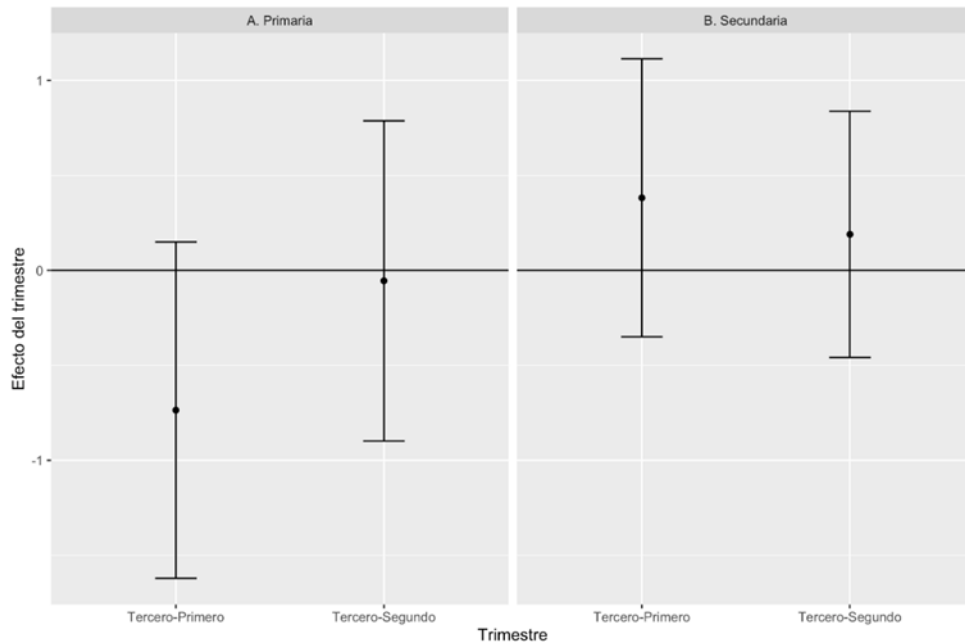
La figura 13 ilustra la diferencia promedio estimada entre el valor CPPS registrado por los docentes registrado por la mañana en el tercer trimestre (donde se espera que la voz ha perdido calidad como consecuencia del desgaste producido por la docencia impartida durante el curso escolar) con el registrado en el primer y segundo trimestre.

No se encuentran evidencias de que la calidad de la voz de los docentes, de ambas etapas educativas, sea diferente en el último trimestre con respecto a los anteriores.

No obstante, en los docentes de Infantil/Primaria el nivel CPPS registrado en el tercer trimestre fue, en promedio, 0,73 unidades inferior al registrado en el primer trimestre y 0,055 unidades inferior al registrado en el segundo.

Por el contrario, en los docentes de ESO/Bachillerato el nivel CPPS registrado en el tercer trimestre fue, en promedio, modestamente superior al registrado en los trimestres anteriores. En particular, el nivel CPPS registrado en el tercer trimestre superó, en promedio, 0,38 unidades al registrado en el primer trimestre y en 0,19 unidades al registrado en el segundo.

La diferencia entre los niveles CPPS registrados en el primer y tercer trimestre en la etapa de ESO/Bachillerato y la diferencia registrada en Infantil/Primaria es significativamente distinta ( $p=0,02$ ). Para consultar los límites de confianza, ver Anexo 5, tabla 14.



**Figura 13.** Diferencia promedio estimada (e IC al 95% de la diferencia) entre el valor CPPS registrado por los docentes en el tercer trimestre y a los registrados en el primer y segundo trimestre, respectivamente, teniendo en cuenta la etapa académica en la que imparte (Infantil/Primaria- figura A y etapas de Eso/Bachillerato - figura B).

#### 5.2.2.3. Efecto estimado sobre CPPS de la jornada según el modelo ajustado

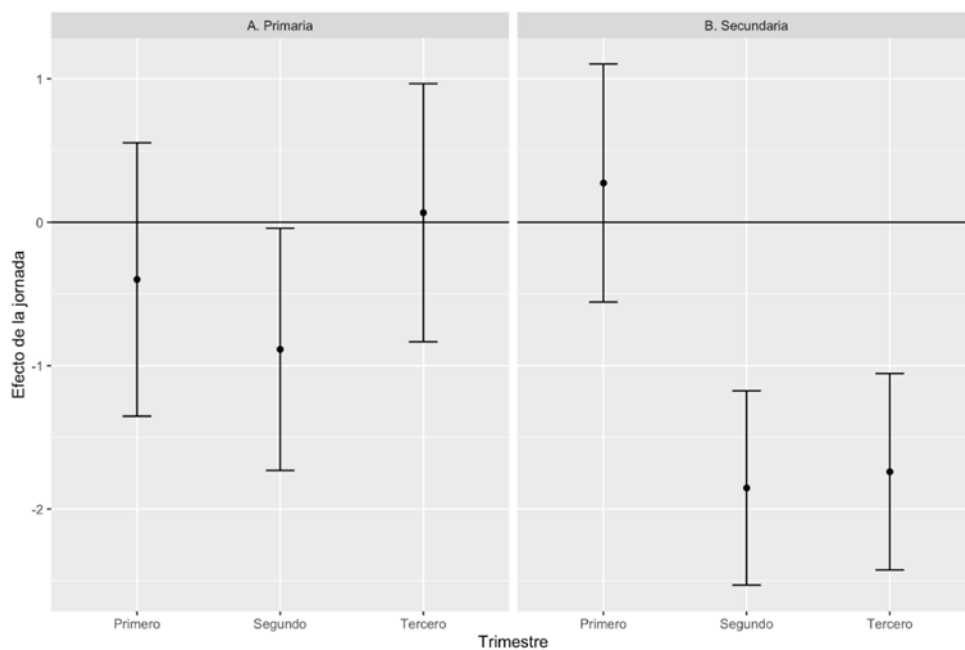
La figura 14 ilustra la diferencia promedio estimada del valor CPPS de los docentes tras una jornada laboral en función del trimestre y la etapa educativa en la que imparten docencia.

En el primer trimestre no se encuentran evidencias, en ninguna de las etapas educativas, de que los docentes sufran cambios en su nivel de CPPS tras

finalizar su jornada laboral. Si se aprecian cambios significativos en los siguientes trimestres tal y como se detalla a continuación.

En el segundo trimestre, en ambas etapas educativas, se aprecia un significativo empeoramiento en la calidad de la voz de los docentes al finalizar la jornada laboral. Este empeoramiento es más acusado en los docentes de ESO/Bachillerato. En promedio, el nivel CPPS bajó 0,88 unidades en los docentes de Infantil/Primaria y en 1,85 unidades en los de ESO/Bachillerato.

En el tercer trimestre, el efecto de la jornada sobre el nivel de CPPS fue significativamente distinto en los docentes de ambas etapas ( $p < 0,001$ ). Mientras que no se encuentran evidencias de cambio en los docentes de Infantil/Primaria, la calidad de la voz sufrió un significativo empeoramiento en los docentes de ESO/Bachillerato. En particular, su nivel promedio registrado bajo 1,74 unidades. Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo 5, tabla 15.



**Figura 14.** Diferencia promedio estimada (e IC al 95% de la diferencia) del valor CPPS de los docentes tras una jornada laboral (tarde – mañana) en función del trimestre y

la etapa educativa en la que imparten clase (Infantil/Primaria- figura A y etapas de Eso/Bachillerato - figura B).

### 5.2.3. Parámetro HNR

#### 5.2.3.1. Valores promedio estimados de HNR según el modelo ajustado

$$Y_i = 13,04 + 0,79 T1 - 0,1 T2 + 1,36 J + 2,32 NT + 1,03 MRT + 1,68 C + 1,66 Sx - 0,68 F - 1,16 T1*J - 2,03 T2*J - 1,12 B_{it} T1*NT - 0,44 T2*NT - 3,65 J*NT + 3,77 T1*J*NT + 1,62 T2*J*NT + U_i + e_{it}$$

Se encontraron evidencias de que el nivel HNR fue distinto según el sexo de los docentes. En promedio, el nivel HNR en la voz de las mujeres fue 1,66 unidades superior al de los hombres ( $p < 0,001$ ). Además, por término medio, el nivel de ruido en la voz de los docentes fumadores fue 0,68 unidades inferior al de los que no fuman, dicha diferencia resulta significativa ( $p = 0,03$ ).

La figura 15 ilustra el valor HNR estimado de los docentes en cada trimestre y momento de la jornada en función del tipo de centro al que pertenecen, la etapa educativa en la que imparten docencia y el tipo de materias impartidas el día del registro (sin riesgo para la calidad de voz o con riesgo).

Se general se registraron valores HNR aproximados a la normalidad (19-20dB) en docentes de colegio concertado que impartían asignaturas de riesgo en ESO/Bachillerato. El resto de participantes obtuvieron resultados inferiores a 19dB, siendo más acusado este valor en docentes de centro público que impartieron asignaturas sin riesgo en ambas etapas que obtuvieron valores próximos a 16dB.

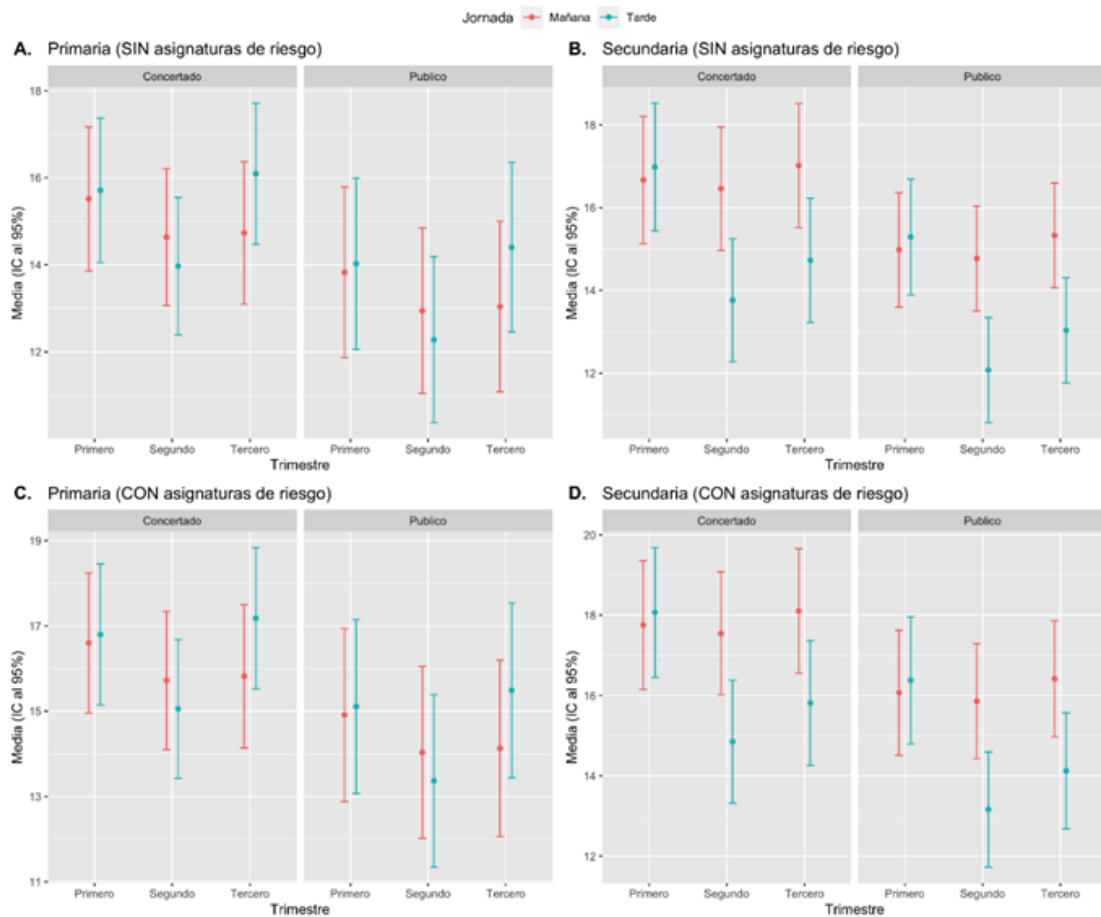
En concreto en ambas etapas educativas se observó un patrón similar en el nivel HNR registrado por los docentes que impartieron materias consideradas de riesgo, para la voz de los docentes, por algunos autores y los que impartieron materias sin riesgo. No obstante, los docentes que impartieron materias de riesgo registraron un valor superior de HNR (en promedio 1.03 unidades superior), dicha diferencia resultó ser significativa ( $p = 0,02$ ). Además, el nivel HNR de los

docentes en centros concertados fue significativamente superior al de los docentes en centros públicos (en promedio 1,68 unidades;  $p = 0,007$ ).

En términos generales, al comienzo de la jornada los docentes de ESO/Bachillerato registraron niveles HNR en su voz superior al de los de Infantil/Primaria en todos los trimestres. En particular, se encontraron evidencias de que el HNR en la voz de los docentes de ESO/Bachillerato al comienzo de la jornada del tercer trimestre fue significativamente mayor que el de los de Infantil/Primaria (en promedio 2,31 unidades superior,  $p < 0,001$ ). Aunque en el resto de trimestres dicha diferencia fue menos acusada, dicha bajada no resultó ser significativa.

Al finalizar la jornada, el nivel HNR registrado por los docentes de Infantil/Primaria no varió de manera significativa con respecto al registrado al comienzo de la misma. Los docentes de ESO/Bachillerato si experimentaron una bajada significativa en el segundo y tercer trimestre. Como consecuencia de esto, y tal y como se aprecia en la figura 15, el nivel de ruido al finalizar la jornada fue parecido en ambas etapas educativas, encontrándose los peores niveles de ruido en el segundo trimestre de la etapa Infantil/Primaria y en el segundo y tercer trimestre de la etapa de Eso/Bachillerato. Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo 6, tabla 16.





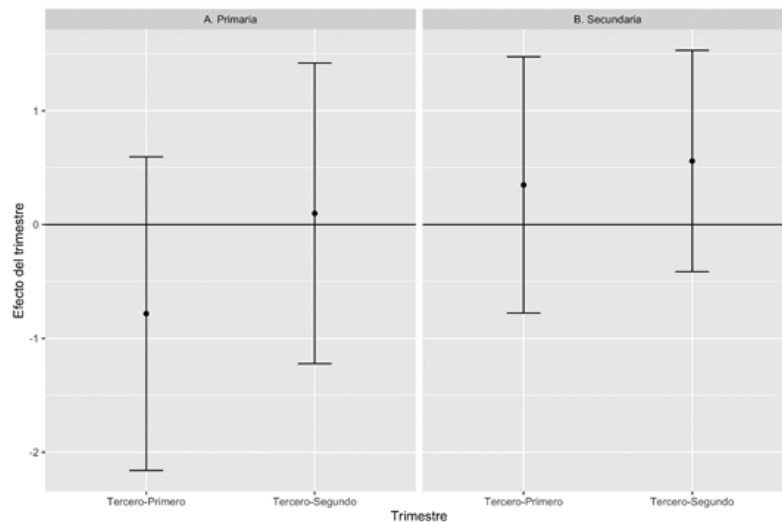
**Figura 15.** Media (e intervalo de confianza al 95%), del valor HNR estimado de los docentes, en el primer, segundo y tercer trimestre, antes de comenzar la jornada (mañana) y tras finalizarla (tarde), en función de: el tipo de centro al que pertenecen (público o concertado), etapa educativa en la que imparten docencia (Primaria= Infantil/Primaria o Secundaria= ESO/Bachillerato) y tipo de materias impartidas el día de la medición (sin riesgo para la calidad de voz o con riesgo).

*5.2.3.2. Efecto estimado sobre HNR del trimestre según el modelo ajustado*

La figura 16 ilustra la diferencia promedio estimada entre el valor HNR registrado por los docentes por las mañanas en el tercer trimestre (donde se espera que la voz baje en niveles de HNR, predictores de ruido, como consecuencia del esfuerzo vocal provocado por su profesión) con respecto al registrado en el primer y segundo trimestre.

No se encuentran evidencias de que el nivel de ruido de los docentes, de ambas etapas educativas, sea diferente en el último trimestre con respecto a los anteriores. No obstante, en los docentes de Infantil/Primaria el nivel HNR registrado en el tercer trimestre fue, en promedio, 0,78 unidades inferior al registrado en el primer trimestre y 0,098 unidades superior al registrado en el segundo.

En los docentes de ESO/Bachillerato el nivel HNR registrado en el tercer trimestre fue, en promedio, superior al registrado en los trimestres anteriores. En particular, el nivel HNR registrado en el tercer trimestre superó, en promedio, 0,35 unidades al registrado en el primer trimestre y en 0,56 unidades al registrado en el segundo. Para consultar límites de confianza, ver Anexo 6, Tabla 17.



**Figura 16.** Diferencia promedio estimada (e IC al 95% de la diferencia) entre el valor HNR registrado por los docentes en el tercer trimestre y a los registrados en el primer y segundo trimestre, respectivamente, teniendo en cuenta la etapa académica en la que imparte (Infantil/Primaria- figura A y etapas de Eso/Bachillerato - figura B).

### 5.2.3.3. Efecto estimado de la jornada según el modelo ajustado

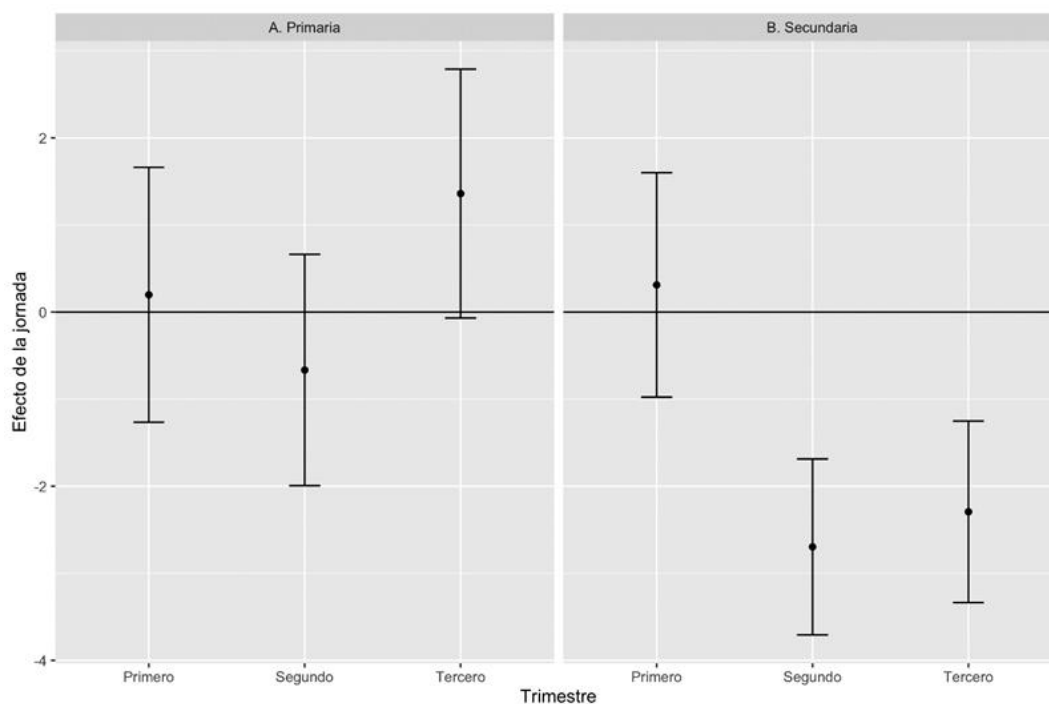
La figura 17 ilustra la diferencia promedio estimada del valor HNR de los docentes tras una jornada laboral en función del trimestre y la etapa educativa en la que imparten docencia.

No se encontraron cambios significativos tras finalizar la jornada lectiva en los niveles de ruido de los docentes de Infantil/Primaria. No obstante, en la muestra, en el primer y tercer trimestre el nivel HNR al finalizar la jornada fue, en promedio, 0,12 y 1,36 mayor respectivamente. En el segundo trimestre al finalizar la jornada el nivel HNR fue 0,67 unidades menor que al comienzo de la misma.

Entre los docentes de ESO/Bachillerato el nivel HNR bajó significativamente al finalizar la jornada en el segundo y tercer trimestre, prediciendo mayor ruido

en su voz. En particular, la bajada fue, en promedio, de 2,70 y 2,30 unidades respectivamente.

La diferencia existente en el tercer trimestre en el efecto que produce la jornada laboral en el nivel HNR de los docentes de según la etapa educativa en la que imparten resultó ser significativa ( $p < 0,001$ ). Además, la diferencia en el efecto jornada entre el primer y tercer trimestre resultó significativamente distinta en ambas etapas educativas ( $p < 0,001$ ). Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo 6, Tabla 18.



**Figura 17.** Diferencia promedio estimada (e IC al 95% de la diferencia) del valor CPPS de los docentes tras una jornada laboral (tarde – mañana) en función del trimestre y la etapa educativa en la que imparten clase (Infantil/Primaria- figura A y etapas de Eso/Bachillerato - figura B).

### 5.3. PERCEPCIÓN VOCAL

Estudiamos la percepción que tienen los docentes sobre su salud vocal con el test VHI-10 versión española.

#### 5.3.1. Test Voice Handicap Index, VHI-10

La media total de VHI-10 fue de 7,929, con desviación estándar = 7,359. En el grupo de preguntas que hacen referencia a función vocal se obtuvo media de 4,629, (IC al 95% entre 3,595-5,662) sin llegar a producirse una incapacidad leve en la percepción de voz (valores aproximados a 6,6). En capacidad física la media ha sido de 2,714 (IC al 95% entre 2,052-3,377), siendo sus valores superiores cercanos a la incapacidad leve en percepción vocal (valores aproximados a 4). En emocional media de 0,586 (IC al 95% entre 0,312-0,860), valores alejados de la incapacidad leve de percepción vocal (valores cercanos a 2,6), (ver Tabla 9).

**Tabla 9**

*Media, desviación típica e intervalo de confianza al 95% de la puntuación VHI-10 total, funcional, física y emocional.*

VHI-10	MEDIA	DS	L. INF.	L. SUP.
<b>TOTAL</b>	7.929	7.359	6.174	9.683
<b>FUNCIONAL</b>	4.629	4.334	3.595	5.662
<b>FÍSICA</b>	2.714	2.777	2.052	3.377
<b>EMOCIONAL</b>	0.586	1.148	0.312	0.860 <sup>i</sup>

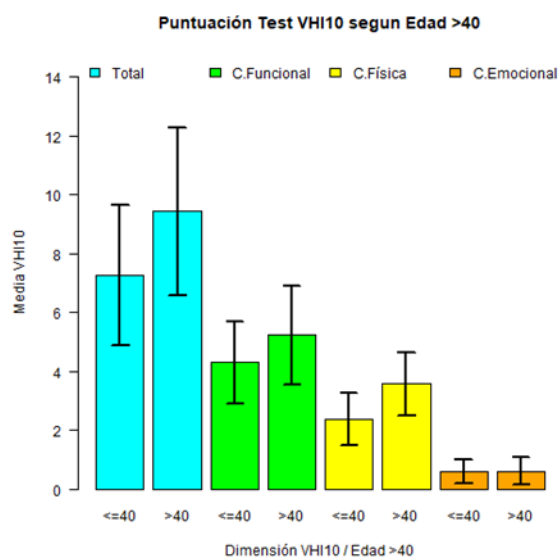
#### 5.3.2. Relación de VHI-10 distintas variables

A continuación, estudiamos la percepción que tienen los docentes sobre su salud vocal con el test VHI-10 y su relación con algunas variables de tipo

demográfico, de hábitos de estilo de vida y propias del desempeño de su actividad docente.

#### A) Variable edad

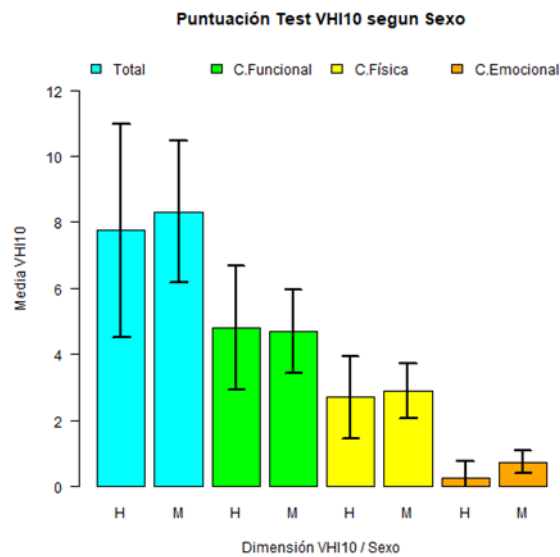
Dicotomizamos a los docentes por su edad  $>40$  y  $\leq 40$ . Se obtuvo media en docentes  $\leq 40$  de 7,27 (IC al 95% entre 4,88-9,65) y para los docentes de  $>40$  media de 9,42 (IC al 95% entre 6,58-12,27). En capacidad física, se observa una moderada evidencia estadística de asociación, en el grupo  $>40$  se obtiene media ponderada de 3,577 (IC al 95% entre 2,4499-4,655), para el grupo  $\leq 40$  media ponderada de 2,378 (IC al 95% entre 1,475-3,282). En general, parece que con la edad empeora percepción del estado de voz (ver Figura 18).



**Figura 18.** Valor promedio de VHI-10 (e intervalo de confianza al 95%) según edad ( $\leq 40$  menores de 40 años,  $> 40$  mayores de 40 años).

## B) Variable sexo.

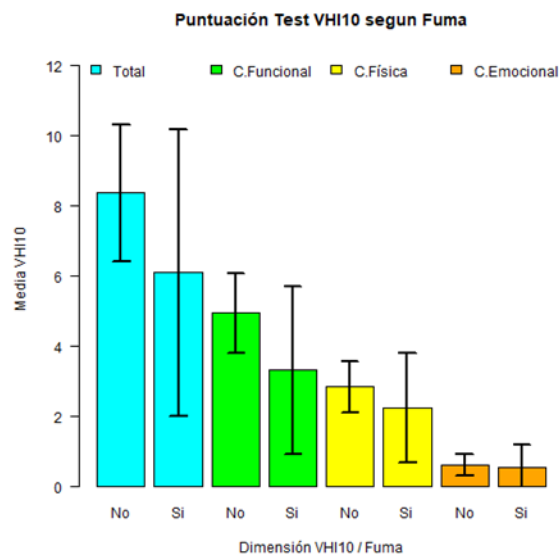
En la Figura 19 se muestra la diferencia que existe entre hombres y mujeres, respecto a la puntuación obtenida en el test VHI-10. En general, las mujeres obtienen peor puntuación en el test, tendentes a mayor riesgo de padecer un trastorno vocal respecto a los hombres. La media ponderada total para las mujeres fue de 8,31 (IC al 95% entre 6,16-10,464) y para los hombres media de 7,75 (IC al 95% entre 4,52-10,97). En el grupo de preguntas de funcional obtienen los 0.12 puntos inferior respecto a los hombres (4,80 puntos) en el grupo de física obtienen de media 2.89 y en emocional 0.73. No se encuentran diferencias entre sexos.



**Figura 19.** Valor promedio de VHI-10 (e intervalo de confianza al 95%) según sexos (H= hombre, M= mujer).

## C) Variable fumadores

En la Figura 20, los docentes que no fuman obtuvieron peores resultados de percepción de voz. En total los no fumadores obtuvieron media de 8,35 (IC al 95% entre 6,41-10,30) y los fumadores media de 6,07 (IC al 95% entre 2,00-10,145). En los individuos que fuman la percepción tiende a ser mejor que en los que no fuman, pero esto podría estar confundido la reducida muestra de fumadores (18,57). La media de los que no fuman en el grupo de preguntas de funcional es de 4.93, en física 2.83 y en emocional 2.60 puntos.

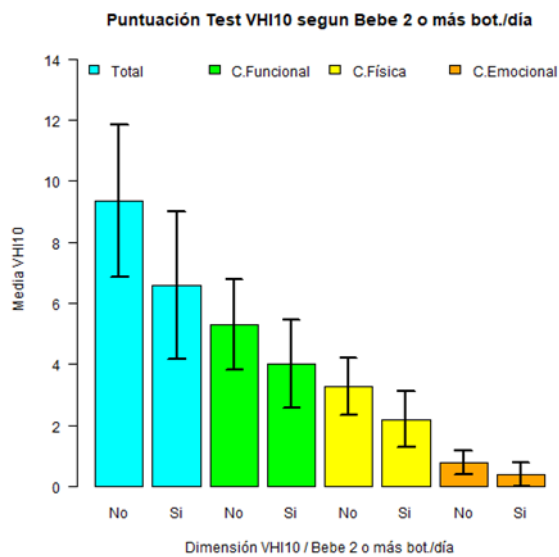


**Figura 20.** Valor promedio de VHI-10 (e intervalo de confianza al 95%) según fumadores (si=fumador, no = no fumador).



## E) Variable hidratación

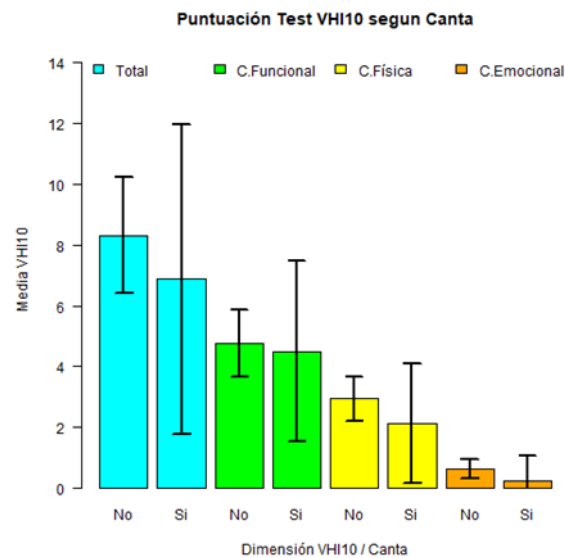
Los que se hidratan bien, tienen una mejor percepción de su voz. En total la media para los que beben más de 2 botellines de 50cl al día es de 6,58 (IC al 95% entre 4,16-9,00) y para los que no los beben la media es de 9,35 (IC al 95% entre 6,87-11,84). Para los docentes que no se hidratan, se obtiene una media de 5.30 puntos en funcional, 3.27 en física y 0.80, obteniendo peores resultados que los que se hidratan (ver Figura 21).



**Figura 21.** Valor promedio de VHI-10 (e intervalo de confianza al 95%) según hidratación (no = no bebe más de 1 litro al día, si = bebe más de 1 litro al día).

F) Variable practican el canto.

Los docentes que practican el canto obtienen mejores resultados de percepción vocal, es decir se sienten mejor con el estado de su voz. Los valores totales de los docentes que practican el canto obtienen media de 6,87 (IC al 95% entre 1,78-11,97) y los que no practican el canto obtienen una media total de 8,35 (IC al 95% entre 6,41-10,22). Los que no practican el canto obtienen de media en funcional 4.75 puntos, en física 2.93 y en emocional 0.63 puntos.



**Figura 22.** Valor promedio de VHI-10 (e intervalo de confianza al 95%) según practican el canto (si = practican el canto, no = no practican el canto).

En definitiva, los que peores resultados obtienen de media en el grupo de preguntas de capacidad funcional son los que no beben más de dos botellines de 50cl de agua al día (IC al 95% entre 6,87-11,84) y los mayores de 40 años (IC al 95% entre 6,58-12,27). A nivel de muestra observamos diferencias de percepción según algunos factores de exposición, pero debido a la variabilidad de los datos y al limitado tamaño de muestra, no hemos encontrado asociaciones estadísticamente significativas entre ninguna de las variables y la percepción de la propia voz, salvo una ligera evidencia, la percepción de la dimensión física empeora con la edad ( $p = 0.09$ ). Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo 7, tabla 19.

#### 5.4. HIDRATACIÓN

En el modelo de regresión lineal mixto con medidas repetidas utilizado para estimar el cambio a lo largo de los trimestres del año y durante la jornada lectiva de cada parámetro vocal, se incluyó, entre otras variables propias de los hábitos de estilo vida, la cantidad de agua que el docente declaró ingerir diariamente en los cuestionarios. Dicha variable no resultó significativa en ninguno de los modelos estudiados, por lo que no tenemos evidencia de que la hidratación durante la jornada lectiva influya en los cambios encontrados en los distintos parámetros.



## **VI - DISCUSIÓN**



## VI - DISCUSIÓN

Partiendo de una muestra de 93 docentes que imparten en diferentes etapas y tipos de centro estudiamos, mediante el test multivariante AVQI, si se producen cambios en la voz, como consecuencia del esfuerzo vocal provocado por su profesión en diferentes trimestres del curso escolar y tras una jornada laboral.

Para ello se tuvieron en cuenta, por su interés explicativo, variables demográficas, de hábitos de estilo de vida y propias del desempeño de la actividad de los docentes.

### 6.1. PARÁMETRO AVQI.

Existen estudios que apuntan que impartir materias como música, (Thibeault et al., 2004), Educación física (Ubillos et al., 2015), (Angelillo et al., 2009) o Idiomas (Rivas-Reyes et al., 2013) pueden causar un mayor riesgo para padecer un trastorno en la voz, sin embargo, en nuestra muestra, los docentes que imparten materias distintas a las citadas obtienen peores resultados. Pensamos que el tamaño de la muestra de nuestro estudio puede haber influido en este aspecto.

Encontramos cierta controversia en los estudios realizados sobre la relación entre trastorno de voz y la variable sexo. Hay autores que afirman la relación entre dichas variables (Russell et al., 1998) y (Fernández, 2015). Sin embargo, otros estudios apuntan lo contrario, (Preciado et al., 2005). En nuestra muestra no observamos relación significativa. Respecto al consumo de alcohol, algunos estudios concluyen que está asociado a trastornos de la voz agudos y crónicos, (Rossi-Barbosa et al., 2016), si bien en nuestro estudio no se obtiene una relación significativa, probablemente por el bajo consumo y el corto espacio de tiempo relativo evaluado para que se muestre este efecto.

Los docentes que impartían clase en centros públicos obtuvieron peores resultados de disfonía respecto a los que impartían en centros concertados. Bajo nuestro punto de vista una hipótesis a estudiar sería la disparidad del alumnado

(nivel socio-económico, integración tardía al sistema educativo español, nivel educativo de las familias) escolarizado en centros públicos.

Entre nuestra muestra no encontramos repercusión significativa en la voz, como consecuencia de la evolución de los trimestres de manera global. Sin embargo, los docentes de Infantil/Primaria finalizaron el curso con mayor disfonía en relación a como lo empezaron. Las disfonías ocurren cuando se utilizan técnicas inadecuadas para la producción de la voz, a pesar de mostrar buenas condiciones anatómicas y fisiológicas en su aparato fonador (Rojo & Cortázar, 2007). Un leve porcentaje de docentes reciben información durante su formación para prevenir futuros problemas de voz, es fundamental implementar programas que ayuden al docente a un uso eficaz de la voz (Van Houtte et al., 2011).

A nivel de jornada laboral, los docentes de Infantil/Primaria comenzaron la jornada con niveles de AVQI altos, indicando disfonía. Los docentes de ESO/Bachillerato obtuvieron resultados más favorables al inicio de la jornada, sin embargo, sufrieron empeoramiento de la voz en el transcurso del día. Los peores resultados de efecto de jornada se encontraron en el segundo y tercer trimestre para ambas etapas. Domínguez-Alonso et al., (2019) afirman que “cada etapa de aprendizaje presenta un factor de riesgo diferente: en la escuela de párvulos el ruido causado por los alumnos, en educación primaria el alzado de voz y en la educación secundaria la lucha por mantener el orden dentro de la clase”. La prevalencia en docentes de trastorno de voz al final de la jornada es muy significativo, afectando a más de la mitad de los docentes, Bermúdez et al. (2010). Nuestros resultados están en concordancia con los obtenidos por estos autores. El uso de la voz de forma continuada y sin entrenamiento supone un riesgo de carga vocal excesiva y es capaz de ocasionar lesiones persistentes, (Behlau et al., 2012). Los niveles de disfonía podrían reducirse con programas de higiene vocal entre los docentes, pues el entrenamiento de la voz mejora significativamente el conocimiento, la conciencia y la calidad de la voz, como se argumenta en Richter et al., (2016)



## 6.2. PARÁMETRO CPPS

Los profesores que imparten materias de educación física, música y otras áreas especializadas pueden encontrar una carga acústica adicional que requiera un uso extensivo de la voz en entornos acústicamente hostiles y con ruido de fondo, (de Souza et al., 2018). Sin embargo, en nuestra muestra, los docentes que imparten materias distintas a las citadas obtienen un valor promedio de calidad de voz significativamente inferior. Uno de los motivos de estos resultados, puede deberse al reducido tamaño de la muestra. Además, el 97% de los participantes cuenta con más de dos años de experiencia, que según señalan Diniz et al., (1997) y Simberg et al., (2000), los docentes con años de experiencia aportan estrategias de afrontamiento y una mayor tolerancia a los problemas vocales en comparación con los no experimentados, (Diniz et al., 1997) y (Simberg et al., 2000).

Los docentes que impartían clase en centros públicos obtuvieron peores resultados en calidad de voz respecto a los que impartían en centros concertados. La ideología pedagógica es un factor significativo para predecir el ruido en el aula y sus consecuencias. Los maestros con un control pedagógico más estricto de la disciplina (colegio concertado-privado) experimentan un volumen de ruido de actividad más bajo que los maestros con un control más relajado del comportamiento (colegio público), (Jonsdottir et al., 2015). Existe una alta correlación entre el nivel de ruido del aula y el comportamiento vocal individual, (Nusseck et al., 2017). En ambientes que superan los 75-80 decibelios se debe ser precavido al hablar, ya que un nivel de ruido elevado obliga a elevar la voz para poder mantener la comunicación, produciendo en múltiples ocasiones disfonías funcionales debido a un mal uso de esta, (Arenas et al., 2019). A medida que aumenta el ruido en el aula también aumenta el porcentaje de docentes con trastornos de la voz, (de Sousa et al., 2019). El uso excesivo, abuso o mal uso vocal durante la enseñanza portan un patrón fonatorio inadecuado con tensión musculoesquelética excesiva, (Mohseni & Sandoughdar, 2015).

La calidad vocal de los docentes de Infantil/Primaria al comienzo de la jornada es inferior a la de los docentes de ESO/Bachillerato, siendo esa diferencia significativa en el tercer trimestre. Un factor que puede influir en esta cuestión es el número de horas lectivas del docente. Los docentes de Infantil/Primaria tienen jornadas lectivas de 25 horas semanales mientras que en ESO/Bachillerato las

jornadas suelen ser de 19 horas. Según Ceballos et al., (2011), el uso continuado de voz superior a 20h semanales puede conllevar a un patrón fonatorio inadecuado, (Mahato et al., 2018), provocando mayor riesgo de trastorno vocal. Al finalizar la jornada el nivel de calidad de voz registrado por los docentes fue, en general, más bajo que el registrado al comienzo de la misma, aunque dicho descenso únicamente resultó significativo en el segundo y tercer trimestre en los docentes de ESO/Bachillerato. El no encontrar cambios significativos en la calidad de voz tras finalizar la jornada en los docentes de Infantil/Primaria puede deberse a que presenten una disfonía hipocinética, que consiste en comenzar con dificultad al hablar y mejorar con el transcurso del día y la utilización del aparato fonador.

Respecto al efecto de jornada, en el primer trimestre no se encuentran evidencias de cambio en ninguna de las etapas. Sin embargo, en el segundo trimestre de ambas etapas educativas, se aprecia un significativo empeoramiento en la calidad de la voz de los docentes al finalizar la jornada laboral, siendo este empeoramiento más acusado en los docentes de ESO/Bachillerato. Según da Rocha et al., (2016) los docentes que imparten clases a partir de quinto curso presentan un 20% más de riesgo de trastorno vocal. Asimismo, en el segundo trimestre se registró un alto porcentaje de docentes expuestos a la calefacción (muy superior al registrado en los otros trimestres), siendo el microclima del aula un factor clave que determina un ambiente escolar saludable o insalubre, y está influenciado por la ventilación, la temperatura y la tasa de humedad, (Pulimeno et al., 2020), sumado a ello, la mala percepción del aire interior se asocia a trastornos de la voz autoinformados en docentes, (Vertanen-Greis et al., 2021), pudiendo ser dañada la voz por la calidad del aire interior, (Patjas et al., 2021). En el tercer trimestre, el efecto de la jornada sobre el nivel de CPPS fue también significativamente distinto en los docentes de ambas etapas. Los resultados obtenidos se asemejan a los extraídos por Bermúdez de Alvear et al., donde la prevalencia del trastorno de voz al finalizar la jornada es muy significativa afectando a más de la mitad de los docentes, (Bermúdez et al., 2010).

Otro aspecto a tener en cuenta, en general, en el efecto de jornada, es que el 77,91% de la muestra indicó que no descansaba su voz entre clase y clase. Existe una relación directa de afección de voz y duración de los descansos entre clase y

clase, (Chowdhury & Dawar et al., 2019). La fonación de larga duración destruye la integridad y la función de barrera del epitelio de las cuerdas vocales, siendo probable que estos efectos hagan que las cuerdas vocales sean más vulnerables, (Zhang et al., 2018). Además, la duración de los descansos producidos entre clases se relaciona con la percepción subjetiva de trastorno de voz, (Titze et al., 2007) y (Vintturi et al., 2001), en particular, a menor tiempo de descanso mayor percepción subjetiva de trastorno de voz.

No se encuentran evidencias de que la calidad de voz de los docentes, de ambas etapas educativas, sea diferente en el último trimestre con respecto a los anteriores, sin embargo, la diferencia entre los niveles de calidad de voz registrados entre el primer y tercer trimestre en la etapa de ESO/Bachillerato es significativamente distinta a la diferencia registrada en Infantil/Primaria. Mientras que en los docentes de Infantil/Primaria la calidad de la voz tiende a empeorar (aunque no de forma significativa) en el tercer trimestre con respecto al primero, en los docentes de ESO/Bachillerato la tendencia es la contraria. Los docentes de Infantil/Primaria tiene mayor número de horas lectivas y por tanto su carga vocal es superior. A medida que aumenta la carga vocal, también aumenta el porcentaje de docentes con trastornos de la voz, (da Souza et al., 2018).

Los trastornos de la voz que afectan la calidad de la fonación también dan lugar a diversos grados de problemas psicológicos y sociales, (Dehqan et al., 2017), teniendo un impacto en la vida personal y profesional de los docentes. Se recomienda encarecidamente la implementación de la educación vocal durante la formación de los estudiantes a profesores para preparar al usuario profesional vocal, (Van Houtte et al., 2011). La voz medida con CPPS es altamente predictiva del estado de trastorno de la voz, (Sauder et al., 2017), siendo una medida robusta que aporta gran firmeza a nuestro estudio.

### 6.3. PARÁMETRO HNR

Cuando los niveles de HNR bajan, el nivel de ruido en la voz aumenta, siendo perjudicial y evidenciando trastorno vocal. Se encuentran evidencias de que el nivel de ruido en la voz depende del sexo en los docentes; en particular, por término medio, el nivel ruido de las mujeres es superior al de los hombres, este resultado es similar a al obtenido por (Degado et al., 2017) y (Elisei, 2012). La

mayor frecuencia de trastornos de la voz entre las mujeres parece explicarse por el menor tamaño de su laringe y su menor potencia vocal, (da Souza et al., 2018).

Fumar induce cambios fonéticos en la frecuencia fundamental, fluctuación, brillo y NHR, lo que determina la calidad de la voz, (Lee et al., 2008). Encontramos evidencias de que el nivel de ruido es significativamente superior en fumadores versus no fumadores; fumar tiene efectos significativos que empeoran los parámetros de la voz, (Byeon & Cha, 2020), y pueden aparecer valores patológicos de HNR, insuficiencia glótica y acortamiento significativo en el tiempo máximo de fonación, (Koszyła-Hojna et al., 2019). Además, los fumadores experimentan más fatiga por el uso de la voz que los no fumadores, (Simberg et al., 2015).

En promedio, el nivel de ruido en la voz de los docentes en centros públicos superó de forma significativa al nivel de los docentes en centros privados. Este resultado se muestra en conformidad con el estudio realizado por Vera et al., (2022), en el que obtienen mayores niveles de disfonía y peor calidad de voz los docentes de centros públicos que los de centros privados. (Alrahim, et al., 2018) El porcentaje de docentes que subjetivamente se queja de disfonía en escuelas públicas tienen una mayor prevalencia que los de escuelas privadas, (Alrahim, et al., 2018). Esto sugiere que las características propias de la idiosincrasia, tipo de alumnado, disciplina, nivel de ruido en el aula de cada centro, son factores que influyen en la carga vocal de los docentes, provocando mayor o menor ruido en sus voces.

Los parámetros acústicos de voz en docentes que imparten materias consideradas de riesgo (Música, Educación Física o idiomas diferentes al castellano) pueden sufrir cambios que causan mayor riesgo de trastorno de voz (Thibeault et al., 2004), (Ubillos et al., 2015), (Angelillo et al., 2009), (Rivas et al., 2013). Sin embargo, en nuestro estudio los docentes que impartían asignaturas sin riesgo registraron, en promedio, un nivel de ruido significativamente superior.

El HNR (ruido en la voz) es un indicador acústico del esfuerzo vocal y se ve afectado en hablantes con trastorno de voz que tienen síntomas de carga vocal (McKenna et al., 2018). En nuestro estudio, términos generales, nivel HNR de los docentes de Infantil/Primaria fue más bajo, presentando mayor nivel de ruido en la voz que los docentes de ESO/Bachillerato y dicha diferencia fue significativa al

comienzo de la jornada del tercer trimestre. Estos valores pueden estar influenciados por la cantidad de horas lectivas que se imparten en cada etapa, en Infantil/Primaria el número de horas es superior, por lo tanto, tienen mayor carga lectiva, (Ceballos et al., 2011) y (Mahato et al., 2018). El nivel de ruido al finalizar la jornada fue parecido en ambas etapas educativas, encontrándose los peores niveles en el segundo trimestre de la etapa Infantil/Primaria (sin llegar a ser significativo) y en el segundo y tercer trimestre de la etapa de ESO/Bachillerato. Se evidenció un incremento del nivel de ruido al finalizar la jornada laboral entre los docentes y con ello el aumento de la vibración aperiódica de las cuerdas vocales, reflejo de mayor riesgo de trastorno vocal. La relación entre energía periódica y ruido aperiódico en la señal define el ruido en la voz, que se ve afectado por la vibración aperiódica de las cuerdas vocales, (Friedman et al., 2013) y aumenta cuando existe esfuerzo, tensión vocal y disfonía, (Lien et al., 2015).

No se hallaron cambios significativos tras finalizar la jornada lectiva de los niveles de ruido en docentes de Infantil/Primaria. Sin embargo, entre los docentes de ESO/Bachillerato, el nivel de ruido en su voz aumentó significativamente al finalizar la jornada en el segundo y tercer trimestre. La inflamación aguda o fatiga muscular, la producción de voz hiperfuncional y la carga vocal son efectos del aumento de ruido en la voz tras finalizar la jornada laboral, según Remacle et al., (2018). En educación secundaria en general, la lucha por mantener el orden dentro de la clase, (Dominguez-Alonso et al., 2019) puede ser un factor clave que explique que los docentes de ESO/Bachillerato presenten mayor ruido en su voz al finalizar la jornada laboral. El uso de la voz de forma continuada y sin entrenamiento supone un riesgo de carga vocal excesiva y es capaz de ocasionar lesiones persistentes, (Behlau et al., 2012).

No se encontraron evidencias de que el nivel de ruido de los docentes, de ambas etapas educativas, fuese diferente al finalizar el curso con respecto a los anteriores trimestres. Sin embargo, los docentes de Infantil/Primaria finalizaron el curso con mayor ruido en la voz, en comparación con el inicio de curso, al contrario de lo que ocurrió en ESO/Bachillerato. Dichos resultados se correlacionan con los valores obtenidos en el estudio de Vera et al., (2022) sobre los efectos del trimestre en disfonía y calidad de voz.

En definitiva, el análisis acústico vocal es una herramienta proporciona datos objetivos y registrables sobre los parámetros de la voz y sus patologías, (Chhetri & Gautam, 2015), resultando muy aconsejable para estudiar de forma objetiva los cambios que se producen en el ruido de la voz de los docentes.

#### 6.4. PERCEPCIÓN VOCAL

En general, en nuestra muestra los docentes mayores de 40 años tienen peor percepción vocal que los menores de 40, aunque la diferencia no es significativa; esto indica una mayor disposición a padecer trastorno de voz. Con la edad la prevalencia a sufrir disfonía es mayor por el deterioro fisiológico general que se produce, (Nichols et al., 2015), siendo una variable de factor de riesgo y consecuencia de trastorno en la fonación por cambios en las cuerdas vocales, (Nusseck et al., 2020).

Algunos estudios destacan que los niveles de trastorno de voz en mujeres son mayores en relación a los hombres, (Van Houtte et al., 2010), teniendo una predisposición mayor a padecer lesiones orgánicas, Preciado et al (2005). Aunque no se encontraron evidencias significativas de ello, en nuestro estudio las mujeres registraron peores niveles de percepción vocal. Las hormonas sexuales femeninas en general protegen los vasos arteriales, pero por otro lado favorecen la angiogénesis, un factor clave en la prevalencia de trastorno vocal, en concreto en la formación de nódulos, (Kleinsasser, 1982). Otro estudio que hace referencia a mayor prevalencia de trastorno de voz entre mujeres y mayores de 40 años es el realizado por Roy et al., (2005).

Fumar es un factor de riesgo representativo de la salud vocal, (Pavlovska et al., 2018). Un reciente metaanálisis sobre los efectos del tabaquismo en la voz confirma que fumar tiene efectos significativos y moderados sobre la frecuencia fundamental, el tiempo máximo de fonación y alta puntuación en el test VHI (Byeon & Cha, 2020) y (Tafiadis et al., 2018). Sin embargo, los docentes que no fumaban obtuvieron peor percepción de voz que los que fumaban, estos resultados pueden deberse a que la muestra estaba compuesta por un alto porcentaje de docentes que no fumaba (81.42%).

Ingerir una cantidad reducida de agua diaria durante solo 5 días perjudica la biología de las cuerdas vocales al interrumpir la liberación de citocinas

inflamatorias, reducir la integridad de la membrana plasmática y alterar la red de hialuronano, (Duan et al., 2021). La hidratación sistémica tiene resultados positivos en los parámetros perceptuales y acústicos de la calidad de la voz, (Van Wyk et al., 2017). Además, la ingesta de agua conduce a mejoras significativas en los valores de brillo, fluctuación, frecuencia y tiempo máximo de fonación, (Alves et al., 2019). Los docentes de nuestra muestra que bebían más de dos botellines de 50cl de agua diarios obtuvieron mejores resultados en percepción vocal que los que no los bebían, aunque la diferencia no resultó significativa.

En nuestra muestra los docentes que se dedican al canto tienen mejor percepción vocal, lo que lleva a pensar que recibir formación en canto puede hacer un mejor y adecuado uso de la voz, sin llegar a extremos de fatiga vocal que perjudiquen su aparato fonador. El impacto de la formación en higiene vocal sobre la disposición de los profesores a incorporar conductas de higiene vocal es estadísticamente significativo, (Porcaro et al., 2021). Los programas estructurados de higiene vocal previenen y reducen el riesgo de trauma vocal y promueven la salud vocal en los docentes, (Nallamuthu et al., 2021).





## **VII - CONCLUSIONES**



## VII CONCLUSIONES

**Objetivo A:** No se encuentran evidencias de que se produzcan cambios en la disfonía, calidad y ruido en la voz de los docentes a lo largo del curso lectivo. No obstante, en Infantil/Primaria, la disfonía y el ruido tendieron a aumentar en el tercer trimestre con respecto al primero. Además, la calidad de voz se inclinó a la baja en el tercer trimestre, aunque no de manera significativa. En la etapa de ESO/Bachillerato, la disfonía también aumentó en el tercer trimestre, aunque de manera menos notable que en la etapa de Infantil/Primaria. Además, en el primer trimestre, la calidad en la voz de los docentes de esta etapa fue más baja y el ruido mayor con respecto a los valores registrados en Infantil/Primaria.

Encontramos evidencias significativas de que los docentes en centros públicos, en promedio, tienen peor calidad de voz, mayor disfonía y ruido en la voz que los docentes de centros privados.

Curiosamente, en todos los trimestres, los docentes de la muestra que impartieron materias tradicionalmente consideradas de riesgo obtuvieron mejores niveles en los parámetros de voz que los docentes que no las impartieron.

**Objetivos B y C:** Se encuentran cambios significativos en los parámetros vocales a lo largo de la jornada lectiva en algunos trimestres. La disfonía, la calidad y el ruido en la voz de los docentes de ESO/Bachillerato, empeoran de manera significativa, al finalizar la jornada laboral en el segundo y tercer trimestre. En Infantil/Primaria empeoran significativamente la disfonía y calidad de voz en el segundo trimestre.

En términos generales, los docentes en ESO/Bachillerato comienzan la jornada con mejores niveles de voz que los docentes de Infantil/Primaria y empeoran más a lo largo de la jornada.

**Objetivos D:** No encontramos evidencias de que las personas que se hidrataban más (aquellas que ingieren ingerir 1L de agua mínimo diario)

muestren cambios en los parámetros estudiados (disfonía, calidad vocal y nivel de ruido en la voz).

**Objetivo E:** En promedio, los docentes de la muestra perciben un buen estado de su salud vocal. En general, no se encontraron evidencias de que la puntuación VHI-10 dependa de variables demográficas y de hábitos de estilo de vida consideradas en estudio. No obstante, encontramos una leve evidencia de que los docentes tienen distinta percepción de su salud vocal dependiendo de su edad. En particular, los docentes más mayores (40 años o más) perciben que su salud vocal es peor.

# **VIII – LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**



### VIII –LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como debilidad de nuestro estudio se debe reseñar que el número de participantes, si bien suficiente para la significación estadística, es limitado. Es un estudio voluntario, prolongado en el tiempo y necesita mucho compromiso por parte de los participantes. Como fortaleza del estudio, se encuentra la utilización del test multivariante AVQI validada por la comunidad científica, para evaluar el deterioro vocal, siendo una herramienta útil y necesaria en la práctica diaria. Se requieren más estudios para dotar de peso estadístico a los cambios que se producen en la voz de los docentes a lo largo de un curso o de largos periodos de su vida laboral. Con ello podríamos prevenir problemas en su aparato fonatorio.





# **IX - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



**IX – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## 9.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO I

- 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*, 26(5), 665-e9. Doi: 10.1016/j.jvoice.2011.09.010.
- Boersma, P. (2001). Praat, a system for doing phonetics by computer. *Glott International Journal*. 5(9), 341-345.
- Boersma, P., & Weenink, D. (2006). Praat manual. *Amsterdam: University of Amsterdam, Phonetic Sciences Department*. Recuperado de <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/manualsByOthers.html>.
- Bustos Sánchez, I. (1995). Tratamiento de los problemas de la voz. *Madrid, España: Editorial Cepe*.
- Cobeta, I., Núñez, F., & Fernández, S. (2013). Voz normal y clasificación de las disfonías. *Patología de la Voz*, 237-241. Recuperado de <https://seorl.net/PDF/ponencias%20oficiales/2013%20Patolog%C3%ADa%20de%20la%20voz.pdf>.
- Colton, R., Casper, J., & Leonard, R. (2011). *Understanding voice problems: A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Cutiva, L. C. 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. Doi: 10.1016/j.jcomdis.2013.01.001.
- De Alvear, R. M. B., Martínez, G. A., Barón, F. J., & Hernández-Mendo, A. (2010). An interdisciplinary approach to teachers' voice disorders and psychosocial working conditions. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 62(1-2), 24-34. Disponible en: <https://Doi.org/10.1159/000316310>.

- de España, G., ESPAÑA, T. M., & SAU, Y. T. (2019). Ministerio de trabajo, migraciones y seguridad social. *Registro de Empresas Acreditadas [REA] Sector de la Construcción en España*.
- Domínguez-Alonso, J., López-Castedo, A., Núñez-Lois, S., Portela-Pino, I., & Vázquez-Varela, E. (2020). Perturbación de la voz en docentes. *Revista Española de Salud Pública*, 93, e201908055. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272019000100050](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100050).
- Elisei, N. G. (2012). Análisis acústico de la voz normal y patológica utilizando dos sistemas diferentes: ANAGRAF y PRAAT. *Interdisciplinaria*, 29(2), 339-357. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/180/18026361002.pdf>.
- Fuentes, C. (2018). La carga vocal. Definición, fonotrauma y prescripción.
- Gamarra Zavala, T. A., Santillán Ayala, A. Y., & Llovet Miniet, A. M. (2019). Factores de riesgo asociados a la disfonía en docentes de la Facultad de Ciencias de la Comunicación ULEAM. *Journal Multimed*, 23(2), 255-265. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-48182019000200255&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000200255&lng=es&tlng=es).
- García, M. A., Rosset, A. L., Moyano, M., Ramírez, H., Melgralejo, S., & Carrillo, F. (2017, August). Aplicación de Técnicas Aprendizaje Automático para estimar la calidad de la voz en escala GRBAS. In *XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires)*. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61350/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61350/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1).
- Jackson-Menaldi, C. (2002). *La voz patológica*. Panamericana.
- Le Huche, F., Allai, A., & La voz Tomo, I. (1994). Anatomía y fisiología de los órganos de la voz y del habla. *La voz. Masson*, 65-109. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0214-4603\(86\)75370-9](https://doi.org/10.1016/s0214-4603(86)75370-9).

- Martins, R. H. G., Pereira, E. R. B. N., Hidalgo, C. B., & Tavares, E. L. M. (2014). Voice disorders in teachers. A review. *Journal of voice*, 28(6), 716-724. Doi: 10.1016/j.jvoice.2014.02.008.
- Maryn, Y., De Bodt, M., & Roy, N. (2010). The Acoustic Voice Quality Index: toward improved treatment outcomes assessment in voice disorders. *Journal of communication disorders*, 43(3), 161-174. Doi: 10.1016/j.jcomdis.2009.12.004.
- Morente, J. C. C., & Izquierdo, A. P. (2009). *Trastornos de la voz: del diagnóstico al tratamiento*. Ediciones Aljibe.
- Niebudek-Bogusz, E., Sliwińska-Kowalska, M. (2006). Ocena przydatności analizy akustycznej z zastosowaniem próby obciążeniowej w diagnostyce chorób zawodowych narządu głosu [Applicability of voice acoustic analysis with vocal loading test to diagnostics of occupational voice diseases]. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene.*; 57(6) :497-506. Disponible en: <https://www.yumpu.com/xx/document/view/6922451/ocena-przydatnosci-analizi-akustycznej-z-zastosowaniem-proby>.
- Núñez-Batalla, F., Díaz-Fresno, E., Álvarez-Fernández, A., Cordero, G. M., & Pendás, J. L. L. (2017). Application of the acoustic voice quality index for objective measurement of dysphonia severity. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, 68(4), 204-211.
- Núñez-Batalla, F., Díaz-Fresno, E., Álvarez-Fernández, A., Muñoz Cordero, G., Llorente-Pendás, J.L. (2017). Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España. *Facultad de Psicología y Logopedia, Universidad de Oviedo, Oviedo, España. Aplicación del índice acústico de calidad vocal para la cuantificación objetiva de la severidad de la disfonía. Vol. 68. Issue 4. pages 204-211 ISSN 2173-5735. Doi: 10.1016/j.otorri.2016.11.010.*
- Oropeza Rodríguez, J. L., & Suárez Guerra, S. (2006). Algoritmos y métodos para el reconocimiento de voz en español mediante sílabas. *Computación y sistemas*, 9(3), 270-286.
- Ortega Palacios, A. (2019). Relación entre el riesgo físico ruido, el índice de discapacidad vocal y el Índice de perturbación vocal integrado en

- docentes de una Institución Educativa Pública de la Ciudad de Cali en el año 2019. Trabajo fin de Máster en Salud Ocupacional. Universidad del Valle. Santiago de Cali. Disponible en: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/15092/CB-0592834.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Phadke, K. V., Laukkanen, A. M., Ilomäki, I., Kankare, E., Geneid, A., & Švec, J. G. (2020). Cepstral and perceptual investigations in female teachers with functionally healthy voice. *Journal of voice*, 34(3), 485-e33. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.09.010>.
- Rodríguez Alveal, F. (2017). Políticas públicas en educación desde la voz de los maestros. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(2), 162-165.
- Sivasankar, M., & Leydon, C. (2010). The role of hydration in vocal fold physiology. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 18 (3), 171-175. Doi: 10.1097/moo.0b013e3283393784.
- 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 Journal*. 58 (2):85-101. Doi: 10.1159/000089610.
- Soriano, J. P. (2009). Manual de prevención docente: riesgos laborales en el sector de la enseñanza. *Nau Llibres*.
- Titze, I. (1995). National Center for Voice and Speech. <https://ncvs.org/>.
- Uloza, V., Latoszek, BBV., Ulozaite-Staniene, N., Petrauskas T., Maryn Y. (2018). A comparison of Dysphonia Severity Index and Acoustic Voice Quality Index measures in differentiating normal and dysphonic voices. *Official Journal of European Archive Otorhinolaryngological*. 275 (4):949-958. Doi: 10.1007/s00405-018-4903-x.

## 9.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO II

- Alarouj, H., Althekerallah, J. M., AlAli, H., Ebrahim, M. A., & Ebrahim, M. A. (2020). A comparative study utilizing the voice handicap index-10 (VHI-10) in teachers and the general population of Kuwait. *Journal of Voice*. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.05.006.
- Alrahim, A. A., Alanazi, R. A., & Al-Bar, M. H. (2018). Hoarseness among school teachers: A cross-sectional study from Dammam. *Journal of Family & Community Medicine*, 25(3), 205. Doi: 10.4103/jfcm.JFCM\_152\_17.
- Alves, M., Krüger, E., Pillay, B., Van Lierde, K., & Van der Linde, J. (2019). The effect of hydration on voice quality in adults: a systematic review. *Journal of Voice*, 33(1), 125-e13. Doi: 10.1016/j.jvoice.2017.10.001.
- 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. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19771757/>.
- Assunção, A. A., de Medeiros, A. M., Barreto, S. M., & Gama, A. C. C. (2009). Does regular practice of physical activity reduce the risk of dysphonia? *Preventive medicine*, 49(6), 487-489. Doi: 10.1016/j.ypmed.2009.09.006.
- Baigorri, S. A., & López, V. G. (2017). Evaluación de la notificación de disfonías en personas con uso profesional de la voz como suceso centinela en Navarra. Años 2013-2015. *Revista Española de Salud Pública*, 91, 1-11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/170/17049838038.pdf>.
- Barrreto-Munévar, D. P., Cháux-Ramos, O. M., Estrada-Rangel, M. A., Sánchez-Morales, J., Moreno-Angarita, M., & Camargo-Mendoza, M. (2011). Factores ambientales y hábitos vocales en docentes y funcionarios de pre-escolar con alteraciones de voz. *Revista de salud pública*, 13, 410-420. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/v13n3/v13n3a04.pdf>.
- Behlau, M., & Oliveira, G. (2009). Vocal hygiene for the voice professional. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 17(3), 149-154. Doi: 10.1097/MOO.0b013e32832af105.

- 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*, 26(5), 665-e9.. Doi: 10.1016/j.jvoice.2011.09.010.
- Bercovici, B., & Davis, E. (1991). The effect of smoking and menopause on the small blood vessels. *Microcirculation, Endothelium, and Lymphatics*, 7(1-3), 51-56.
- Bermúdez de Alvear, R.M., Barón, F.J., Martínez-Arquero, A.G. (2011). School teachers' vocal use., risk factors., and voice disorder prevalence: guidelines to detect teachers with current voice problems. *Folia Phoniatr Logop.* 63 (4):209-15. Doi: 10.1159/000316310.
- Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., & Zraick, R. I. (2005). The voice and voice therapy.
- Busto-Crespo, O., Uzcanga-Lacabe, M., Abad-Marco, A., Berasategui, I., García, L., Maraví, E., ... & Fernández-González, S. (2016). Longitudinal voice outcomes after voice therapy in unilateral vocal fold paralysis. *Journal of Voice*, 30(6), 767-e9. Doi: 10.1016/j.jvoice.2015.10.018.
- Byeon, H. (2019). The risk factors related to voice disorder in teachers: a systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 16(19), 3675. Doi: 10.3390/ijerph16193675.
- Byeon, H., & Cha, S. (2020). Evaluating the effects of smoking on the voice and subjective voice problems using a meta-analysis approach. *Scientific Reports*, 10(1), 1-8. Doi: 10.1038/s41598-020-61565-3.
- Ceballos, A. G. D. C. D., Carvalho, F. M., Araújo, T. M. D., & Reis, E. J. F. B. D. (2011). Auditory vocal analysis and factors associated with voice disorders among teachers. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 14, 285-295. Doi: 10.1590/s1415-790x2011000200010.
- Chowdhury, K., & Dawar, H. (2019). Impact of classroom determinants on psychosocial aspects of voice among school teachers of Indore, India: a preliminary survey. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 71(1), 776-783. Doi: 10.1007/s12070-018-1546-6.
- Cobeta, I., Núñez, F., & Fernández, S. (2013). *Patología de la voz*. Marge books.



- Cutiva, L. C. 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*, 31(1), 120-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.02.017.
- Cutiva, L. C. 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. Doi: 10.1016/j.jcomdis.2013.01.001.
- da Rocha, L. M., & de Mattos Souza, L. D. (2013). Voice Handicap Index associated with common mental disorders in elementary school teachers. *Journal of voice*, 27(5), 595-602. Doi: 10.1016/j.jvoice.2012.10.001.
- da Rocha, L. M., Behlau, M., & de Mattos Souza, L. D. (2021). Risk factors for recurrent perceived voice disorders in elementary school teachers—A longitudinal study. *Journal of Voice*, 35(2), 325-e23. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.08.030.
- da Rocha, L. M., de Lima Bach, S., do Amaral, P. L., Behlau, M., & de Mattos Souza, L. D. (2017). Risk factors for the incidence of perceived voice disorders in elementary and middle school teachers. *Journal of Voice*, 31(2), 258-e7. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.05.018.
- de Sousa, E., Goel, H. C., & Fernandes, V. L. G. (2019). Study of voice disorders among school teachers in Goa. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 71(1), 679-683. Doi: 10.1007/s12070-018-1479-0.
- Deguchi, Y., Iwasaki, S., Kanchika, M., Nitta, T., Mitake, T., Nogi, Y., ... & Inoue, K. (2018). Gender differences in the relationships between perceived individual-level occupational stress and hazardous alcohol consumption among Japanese teachers: A cross-sectional study. *Journal PloS one*, 13(9), e0204248. Doi: 10.1371/journal.pone.0204248.
- Dehqan, A., Yadegari, F., Scherer, R. C., & Dabirmoghadam, P. (2017). Correlation of VHI-30 to acoustic measurements across three common voice disorders. *Journal of voice*, 31(1), 34-40. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.02.016.

- Duan, C., do Nascimento, N. C., Calve, S., Cox, A., & Sivasankar, M. P. (2021). Restricted water intake adversely affects rat vocal fold biology. *The Laryngoscope*, 131(4), 839-845. Doi: 10.1002/lary.28881.
- Englert, M., Lopes, L., Vieira, V., & Behlau, M. (2020). Accuracy of acoustic voice quality index and its isolated acoustic measures to discriminate the severity of voice disorders. *Journal of Voice*. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.08.010.
- Faham, M., Laukkanen, A. M., Ikävalko, T., Rantala, L., Geneid, A., Holmqvist-Jämsén, S., ... & Pirilä, S. (2021). Acoustic voice quality index as a potential tool for voice screening. *Journal of Voice*, 35(2), 226-232. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.08.017.
- Fernández, L. C. (2014). Prevención de disfonías funcionales en el profesorado universitario: tres niveles de acción preventiva. *Aula abierta*, 42(1), 9-14. [https://doi.org/10.1016/S0210-2773\(14\)70002-2](https://doi.org/10.1016/S0210-2773(14)70002-2).
- Grillo, M. H. M. M., & Penteado, R. Z. (2005). Impacto da voz na qualidade de vida de professores (a) s do ensino fundamental. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17(3), 311-320. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/pfono/a/FMBjTfkwMR646TzDrZ8wXZM/?format=pdf&lang=pt>.
- Hamdan, A., Sibai, A. M., Srour, Z. M., Sabra, O. A., & Deeb, R. A. (2007). Voice disorders in teachers. *The role of family physicians. Saudi Medical Journal*, 28, 422-428. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17334473/>.
- Hosokawa, K., Iwahashi, T., Iwahashi, M., Iwaki, S., Kato, C., Yoshida, M., ... & Inohara, H. (2020). The Significant Influence of Hoarseness Levels in Connected Speech on the Voice-Related Disability Evaluated Using Voice Handicap Index-10. *Journal of Voice*. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.11.024.
- Hosoya, M., Kobayashi, R., Ishii, T., Senarita, M., Kuroda, H., Misawa, H., ... & Tsunoda, K. (2018). Vocal hygiene education program reduces surgical interventions for benign vocal fold lesions: a randomized controlled trial. *The Laryngoscope*, 128(11), 2593-2599. Doi: 10.1002/lary.27415.

- Jonsdottir, V., Rantala, L. M., Oskarsson, G. K., & Sala, E. (2015). Effects of pedagogical ideology on the perceived loudness and noise levels in preschools. *Noise & Health, 17*(78), 282. Doi: 10.4103/1463-1741.165044.
- Kankare, E., Geneid, A., Laukkanen, A. M., & Vilkmán, E. (2012). Subjective evaluation of voice and working conditions and phoniátric examination in kindergarten teachers. *Folia Phoniátrica et Logopaedica, 64*(1), 12-19. Doi: 10.1159/000328643.
- Karjalainen, S., Sahlén, B., Falck, A., Brännström, J., & Lyberg-Åhlander, V. (2020). Implementation and evaluation of a teacher intervention program on classroom communication. *Logopedics Phoniátrics Vocology, 45*(3), 110-122. Doi: 10.1080/14015439.2019.1595131.
- Kim, H. N., Lee, M. H., Kim, H. J., Kim, J. S., & Yoon, J. (2008). A new trend in rhodamine-based chemosensors: application of spirolactam ring-opening to sensing ions. *Chemical Society Reviews, 37*(8), 1465-1472.
- Kim, K. H., Kim, R. B., Hwang, D. U., Won, S. J., & Woo, S. H. (2016). Prevalence of and sociodemographic factors related to voice disorders in South Korea. *Journal of Voice, 30*(2), 246-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2015.04.010.
- Kleinsasser, O. (1982). Pathogenesis of vocal cord polyps. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology, 91*(4), 378-381.
- Lawrence, T., & van Mersbergen, M. (2021). The Relation Between Eating Disorders and Voice Disorders. *Journal of Voice, 35*(5), 753-764. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.01.011.
- Leão, S. H. D. S., Oates, J. M., Purdy, S. C., Scott, D., & Morton, R. P. (2015). Voice problems in New Zealand teachers: a national survey. *Journal of Voice, 29*(5), 645-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2014.11.004.
- Lenell, C., Shao, Q., & Johnson, A. M. (2021). Identifying Concomitant Health Conditions in Individuals With Chronic Voice Problems. *Journal of Voice, 35*(5), 810-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.01.007.
- Lin, F. C., Chen, S. H., Chen, S. C., Wang, C. T., & Kuo, Y. C. (2016). Correlation between acoustic measurements and self-reported voice disorders among female teachers. *Journal of voice, 30*(4), 460-465. Doi: 10.1016/j.jvoice.2015.05.013.

- Lowell, S. Y., Colton, R. H., Kelley, R. T., & Mizia, S. A. (2013). Predictive value and discriminant capacity of cepstral-and spectral-based measures during continuous speech. *Journal of Voice*, 27(4), 393-400. Doi: 10.1016/j.jvoice.2013.02.005.
- Lu, D., Huang, M., Li, Z., Cheng, I. K. Y., Yang, H., Chen, F., ... & Zou, J. (2019). Validation of the Mandarin chinese version of the pediatric voice-related quality of life (pVRQOL). *Journal of Voice*, 33(3), 325-332. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.11.008>.
- Madill, C., Chacon, A., Kirby, E., Novakovic, D., & Nguyen, D. D. (2021). Active Ingredients of Voice Therapy for Muscle Tension Voice Disorders: A Retrospective Data Audit. *Journal of Clinical Medicine*, 10(18), 4135. Doi: 10.3390/jcm10184135.
- Mahato, N. B., Regmi, D., Bista, M., & Sherpa, P. (2018). Acoustic analysis of voice in school teachers. *JNMA J Nepal Med Assoc*, 56(211), 658-661. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30381759/>.
- Maryn, Y., & Weenink, D. (2015). Objective dysphonia measures in the program Praat: smoothed cepstral peak prominence and acoustic voice quality index. *Journal of Voice*, 29(1), 35-43. Doi: 10.1016/j.jvoice.2014.06.015.
- Masson, M. L. V., & de Araújo, T. M. (2018). Protective strategies against dysphonia in teachers: preliminary results comparing voice amplification and 0.9% NaCl nebulization. *Journal of Voice*, 32(2), 257-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2017.04.013.
- Mattiske, J. A., Oates, J. M., & Greenwood, K. M. (1998). Vocal problems among teachers: a review of prevalence, causes, prevention, and treatment. *Journal of voice*, 12(4), 489-499. Doi: 10.1016/s0892-1997(98)80058-1.
- Meehan-Atrash, J., Korzun, T., & Ziegler, A. (2019). Cannabis inhalation and voice disorders: a systematic review. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 145(10), 956-964. Doi: 10.1001/jamaoto.2019.1986.
- Meerschman, I., Van Lierde, K., Peeters, K., Meersman, E., Claeys, S., & D'haeseleer, E. (2017). Short-term effect of two semi-occluded vocal tract training programs on the vocal quality of future occupational voice

- users: "Resonant Voice Training Using Nasal Consonants" Versus "Straw Phonation". *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(9), 2519-2536. Doi: 10.1044/2017\_JSLHR-S-17-0017.
- Meier, B., & Beushausen, U. (2021). Long-term effects of a voice training program to prevent voice disorders in teachers. *Journal of Voice*, 35(2), 324-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.06.003.
- Mendes, A. L. F., Lucena, B. T. L. D., De Araújo, A. M. G. D., Melo, L. P. F. D., Lopes, L. W., & Silva, M. F. B. D. L. (2016, March). Teacher's voice: vocal tract discomfort symptoms, vocal intensity and noise in the classroom. In *CoDAS* (Vol. 28, pp. 168-175). Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. Doi: 10.1590/2317-1782/20162015027.
- Menon, U. K., Raj, M., Antony, L., Soman, S., & Bhaskaran, R. (2021). Prevalence of voice disorders in school teachers in a district in South India. *Journal of Voice*, 35(1), 1-8. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.07.005.
- Merrill RM., Anderson AE., Sloan A. (2011). Quality of life indicators according to voice disorders and voice-related conditions. *Laryngoscope*. 2011 Sep;121(9):2004-10. Doi: 10.1002/lary.21895.
- Merrill, R. M., Anderson, A. E., & Sloan, A. (2011). Quality of life indicators according to voice disorders and voice-related conditions. *The Laryngoscope*, 121(9), 2004-2010. Doi: 10.1002/lary.21895.
- Mezzedimi, C., Di Francesco, M., Livi, W., Spinosi, M. C., & De Felice, C. (2017). Objective evaluation of presbyphonia: spectroacoustic study on 142 patients with Praat. *Journal of Voice*, 31(2), 257-e25. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.05.022.
- Mohseni, R., & Sandoughdar, N. (2016). Survey of voice acoustic parameters in Iranian female teachers. *Journal of Voice*, 30(4), 507-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2015.05.020.
- Morrow, S. L., & Connor, N. P. (2011). Voice amplification as a means of reducing vocal load for elementary music teachers. *Journal of voice*, 25(4), 441-446. Doi: 10.1016/j.jvoice.2010.04.003.
- Moy, F. M., Hoe, V. C. W., Hairi, N. N., Chu, A. H. Y., Bulgiba, A., & Koh, D. (2015). Determinants and effects of voice disorders among secondary

- school teachers in peninsular Malaysia using a validated Malay version of VHI-10. *PLoS one*, 10(11), e0141963. Doi: 10.1371/journal.pone.0141963.
- Munier, C., & Farrell, R. (2016). Working conditions and workplace barriers to vocal health in primary school teachers. *Journal of Voice*, 30(1), 127-e31. Doi: 10.1016/j.jvoice.2015.03.004.
- Munier, C., & Kinsella, R. (2008). The prevalence and impact of voice problems in primary school teachers. *Occupational Medicine*, 58(1), 74-76. Doi: 10.1093/occmed/kqm104.
- Nallamuthu, A., Boominathan, P., Arunachalam, R., & Mariswamy, P. (2021). Outcomes of vocal hygiene program in facilitating vocal health in female school teachers with voice problems. *Journal of Voice*. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.12.041.
- Neupert, S. D., Desmarais, S. L., Gray, J. S., Cohn, A. M., Doherty, S., & Knight, K. (2017). Daily stressors as antecedents, correlates, and consequences of alcohol and drug use and cravings in community-based offenders. *Psychology of Addictive Behaviors*, 31(3), 315. Doi: 10.1037/adb0000276.
- Núñez-Batalla, F., Cartón-Corona, N., Vasile, G., García-Cabo, P., Fernández-Vañes, L., & Llorente-Pendás, J. L. (2019). Validation of the measures of cepstral peak prominence as a measure of dysphonia severity in Spanish-speaking subjects. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, 70(4), 222-228. Doi: 10.1016/j.otorri.2018.04.008.
- Nusseck, M., Immerz, A., Spahn, C., Echternach, M., & Richter, B. (2021). Long-term effects of a voice training program for teachers on vocal and mental health. *Journal of Voice*, 35(3), 438-446. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.11.016.
- Nusseck, M., Richter, B., Spahn, C., & Echternach, M. (2018). Analysing the vocal behaviour of teachers during classroom teaching using a portable voice accumulator. *Logopedics phoniatics vocology*, 43(1), 1-10. Doi: 10.1080/14015439.2017.1295104.
- Nusseck, M., Spahn, C., Echternach, M., Immerz, A., & Richter, B. (2020). Vocal health, voice self-concept and quality of life in German school teachers. *Journal of Voice*, 34(3), 488-e29. Doi: 10.1016/j.jvoice.2018.11.008.

- Patjas, M., Vertanen-Greis, H., Pietarinen, P., & Geneid, A. (2021). Voice symptoms in teachers during distance teaching: a survey during the COVID-19 pandemic in Finland. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 278(11), 4383-4390. Doi: 10.1007/s00405-021-06960-w.
- Pavlovskaja, I., Taushanova, B., & Zafirova, B. (2018). Risk for occurrence of laryngeal cancer among current cigarette smokers. *Journal of Global Oncology* 4. Supplement 2, 13s-13s. doi: 10.1200/jgo.18.34700.
- Pestana, P. M., Vaz-Freitas, S., & Manso, M. C. (2017). Prevalence of voice disorders in singers: systematic review and meta-analysis. *Journal of voice*, 31(6), 722-727. Doi: 10.1016/j.jvoice.2017.02.010.
- Porcaro, C. K., Howery, S., Suhandron, A., & Gollery, T. (2021). Impact of vocal hygiene training on teachers' willingness to change vocal behaviors. *Journal of Voice*, 35(3), 499-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.11.011.
- Preciado, J. A., García Tapia, R., & Infante, J. C. (1998). Estudio de la prevalencia de los trastornos de la voz en los profesionales de la enseñanza. Factores que intervienen en su aparición o en su mantenimiento. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 49(2), 137-42. Disponible en: /Dialnet-PrevalenciaDeSintomasDeAlteracionesDeLaVozYCondici-2288027.pdf.
- Preciado, J., Pérez, C., Calzada, M., & Preciado, P. (2005). Frecuencia y factores de riesgo de los trastornos de la voz en el personal docente de La Rioja. Estudio transversal de 527 docentes: cuestionario, examen de la función vocal, análisis acústico y vídeolaringoestroscoopia. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 56(4), 161-170. Doi: 10.1016/s0001-6519(05)78593-9.
- Pulimeno, M., Piscitelli, P., Colazzo, S., Colao, A., & Miani, A. (2020). Indoor air quality at school and students' performance: Recommendations of the UNESCO Chair on Health Education and Sustainable Development & the Italian Society of Environmental Medicine (SIMA). *Health Promotion Perspectives*, 10(3), 169. Doi: 10.34172/hpp.2020.29.
- Reiter, R., Hoffmann, T. K., Pickhard, A., & Brosch, S. (2015). Hoarseness—causes and treatments. *Deutsches Ärzteblatt International*, 112(19), 329. Doi: 10.3238/arztebl.2015.0329.

- Roy, N., Tanner, K., Merrill, R. M., Wright, C., Miller, K. L., & Kendall, K. A. (2016). Descriptive epidemiology of voice disorders in rheumatoid arthritis: prevalence, risk factors, and quality of life burden. *Journal of Voice*, 30(1), 74-87. Doi: 10.1016/j.jvoice.2015.02.011.
- Sauder, C., Bretl, M., & Eadie, T. (2017). Predicting voice disorder status from smoothed measures of cepstral peak prominence using Praat and Analysis of Dysphonia in Speech and Voice (ADSV). *Journal of Voice*, 31(5), 557-566. Doi: 10.1016/j.jvoice.2017.01.006.
- Simberg, S., Laine, A., Sala, E., & Rönnemaa, A. M. (2000). Prevalence of voice disorders among future teachers. *Journal of voice*, 14(2), 231-235. Doi: 10.1016/S0892-1997(00)80030-2.
- 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*, 58(2), 85-101. Doi: 10.1159/000089610.
- Smith, E., Kirchner, H. L., Taylor, M., Hoffman, H., & Lemke, J. H. (1998). Voice problems among teachers: differences by gender and teaching characteristics. *Journal of voice*, 12(3), 328-334. Doi: 10.1016/s0892-1997(98)80022-2.
- Tafiadis, D., Kosma, E. I., Chronopoulos, S. K., Papadopoulos, A., Drosos, K., Siafaka, V., ... & Ziavra, N. (2018). Voice handicap index and interpretation of the cutoff points using receiver operating characteristic curve as screening for young adult female smokers. *Journal of Voice*, 32(1), 64-69. Doi: 10.1016/j.jvoice.2017.03.009.
- Thibeault, S. L., Merrill, R. M., Roy, N., Gray, S. D., & Smith, E. M. (2004). Occupational risk factors associated with voice disorders among teachers. *Annals of epidemiology*, 14(10), 786-792. Doi: 10.1016/j.annepidem.2004.03.004.
- Thomas, G., de Jong, F. I., Cremers, C. W., & Kooijman, P. G. (2006). Prevalence of voice complaints, risk factors and impact of voice problems in female student teachers. *Folia phoniatica et logopaedica*, 58(2), 65-84. Doi: 10.1159/000089609.



- Titze, I. R., Hunter, E. J., & Švec, J. G. (2007). Voicing and silence periods in daily and weekly vocalizations of teachers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 121(1), 469-478. Doi: 10.1121/1.2390676.
- Ubillos, S., Centeno, J., Ibañez, J., & Iraurgi, I. (2015). Protective and Risk Factors Associated with Voice Strain Among Teachers in Castile and Leon, Spain: Recommendations for Voice Training: Factores de Riesgo y Protección de los Tratamientos Foniátricos en Docentes de Castilla y León: Pautas para la Formación Vocal. *Journal of voice*, 29(2), 261-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2014.08.005.
- Uloza, V., Latoszek, B. B. V., Ulozaitė-Staniene, N., Petrauskas, T., & Maryn, Y. (2018). A comparison of Dysphonia Severity Index and Acoustic Voice Quality Index measures in differentiating normal and dysphonic voices. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 275(4), 949-958. Doi: 10.1007/s00405-018-4903-x.
- Van Heusden, E., Plomp, R., & Pols, L. C. (1979). Effect of ambient noise on the vocal output and the preferred listening level of conversational speech. *Applied Acoustics*, 12(1), 31-43. Doi: 10.1016/0003-682X(79)90037-9.
- 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*, 25(5), 570-575. Doi: 10.1016/j.jvoice.2010.04.008.
- Van Houtte, E., Claeys, S., Wuyts, F., & Van Lierde, K. (2012). Voice disorders in teachers: occupational risk factors and psycho-emotional factors. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 37(3), 107-116. Doi: 10.3109/14015439.2012.660499.
- Van Lierde, K. M., Claeys, S., Dhaeseleer, E., Deley, S., Derde, K., Herregods, I., ... & Wuyts, F. (2010). The vocal quality in female student teachers during the 3 years of study. *Journal of Voice*, 24(5), 599-605. Doi: 10.1016/j.jvoice.2009.01.004.
- van Wyk, L., Cloete, M., Hattingh, D., van der Linde, J., & Geertsema, S. (2017). The effect of hydration on the voice quality of future professional vocal

- performers. *Journal of Voice*, 31(1), 111-e29. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.01.002.
- Vermeulen, R., van der Linde, J., Abdoola, S., Van Lierde, K., & Graham, M. A. (2021). The Effect of superficial hydration, with or without systemic hydration, on voice quality in future female professional singers. *Journal of Voice*, 35(5), 728-738. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.01.008.
- Vertanen-Greis, H., Löyttyniemi, E., Uitti, J., & Putus, T. (2021). Self-reported voice disorders of teachers and indoor air quality in schools: a cross-sectional study in Finland. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 1-11. Doi: 10.1080/14015439.2021.1953132.
- Vintturi, J., Alku, P., Lauri, E. R., Sala, E., Sihvo, M., & Vilkmán, E. (2001). The effects of post-loading rest on acoustic parameters with special reference to gender and ergonomic factors. *Folia phoniatrica et logopaedica*, 53(6), 338-350. Doi: 10.1159/000052687.
- Watts, C. R., Awan, S. N., & Maryn, Y. (2017). A comparison of cepstral peak prominence measures from two acoustic analysis programs. *Journal of Voice*, 31(3), 387-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.09.012.

### 9.3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO IV

- Dejonckere, P. H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L., Friedrich, G., ... & Woisard, V. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. *European Archives of Oto-rhino-laryngology*, 258(2), 77-82. Doi: 10.1007/s004050000299.
- Faham, M., Laukkanen, A. M., Ikävalko, T., Rantala, L., Geneid, A., Holmqvist-Jämsén, S., ... & Pirilä, S. (2021). Acoustic voice quality index as a potential tool for voice screening. *Journal of Voice*, 35(2), 226-232. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.08.017.

- Gamarra Zavala, T. A., Santillán Ayala, A. Y., & Llovet Miniet, A. M. (2019). Factores de riesgo asociados a la disfonía en docentes de la Facultad de Ciencias de la Comunicación ULEAM. *Multimed*, 23(2), 255-265. Recuperado en 24 de mayo de 2021., de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-48182019000200255&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000200255&lng=es&tlng=es).
- Muslih, I., Herawati, S., & Pawarti, D. R. (2019). Association Between Voice Handicap Index and Praat Voice Analysis in Patients with Benign Vocal Cord Lesion Before and After Microscopic Laryngeal Surgery. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 71(1), 482-488. Doi: 10.1007/s12070-018-1363-y.
- Núñez-Batalla, F., Díaz-Fresno, E., Álvarez-Fernández, A., Cordero, G. M., & Pendás, J. L. L. (2017). Application of the acoustic voice quality index for objective measurement of dysphonia severity. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, 68(4), 204-211. Doi: 10.1016/j.otorri.2016.11.010.

#### 9.4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO VI

- Alrahim, A. A., Alanazi, R. A., & Al-Bar, M. H. (2018). Hoarseness among school teachers: A cross-sectional study from Dammam. *Journal of Family & Community Medicine*, 25(3), 205. Doi: 10.4103/jfcm.JFCM\_152\_17.
- Alves, M., Krüger, E., Pillay, B., Van Lierde, K., & Van der Linde, J. (2019). The effect of hydration on voice quality in adults: a systematic review. *Journal of Voice*, 33(1), 125-e13. Doi: 10.1016/j.jvoice.2017.10.001.
- Angelillo, M., Di Maio, G., Costa, G., Angelillo, N., & Barillari, U. (2009). Prevalence of occupational voice disorders in teachers. *Journal Preventive Medicine Hygiene*, 50(1), 26-32.
- 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*, 26(5), 665-e9. Doi: 10.1016/j.jvoice.2011.09.010.

- Bermúdez de Alvear, R., Martínez-Arquero, G., Barón, F., & Hernández-Mendo, A. (2010). An interdisciplinary approach to teacher's voice disorders and psychosocial working conditions. *Folia Phoniatica et Logopaedica.*, 62 (1-2), 24-34. <https://doi.org/10.1159/000316310> .
- Boersma, P. (2006). Praat: doing phonetics by computer. <http://www.praat.org/>. Recuperado de <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/manualsByOthers.html>.
- Boersma, P. (2011). Praat: Doing phonetics by computer [Computer program]. <http://www.praat.org/>. Recuperado de <http://www.praat.org>.
- Byeon, H., & Cha, S. (2020). Evaluating the effects of smoking on the voice and subjective voice problems using a meta-analysis approach. *Scientific Reports*, 10(1), 1-8. Doi: 10.1038/s41598-020-61565-3.
- Castillo, A., Casanova, C., Valenzuela, D., & Castañón, S. (2015). Prevalencia de disfonía en profesores de colegios de la comuna de Santiago y factores de riesgo asociados. *Ciencia & trabajo*, 17(52), 15-21. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492015000100004>.
- Ceballos, A. G. D. C. D., Carvalho, F. M., Araújo, T. M. D., & Reis, E. J. F. B. D. (2011). Auditory vocal analysis and factors associated with voice disorders among teachers. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 14, 285-295. Doi: 10.1590/S1415-790X2011000200010.
- Chhetri, S. S., & Gautam, R. (2015). Acoustic analysis before and after voice therapy for laryngeal pathology. *Kathmandu University Medical Journal*, 13(4), 323-327. Doi: 10.3126/kumj.v13i4.16831.
- Chowdhury, K., & Dawar, H. (2019). Impact of classroom determinants on psychosocial aspects of voice among school teachers of Indore, India: a preliminary survey. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 71(1), 776-783. Doi: 10.1007/s12070-018-1546-6.
- Cobeta, I., Núñez, F., & Fernández, S. (2013). Voz normal y clasificación de las disfonías. *Patología de la Voz*, 237-241. Recuperado de <https://seorl.net/PDF/ponencias%20oficiales/2013%20Patolog%C3%ADa%20de%20la%20voz.pdf>.

- de Cerio Canduela, P. D., González, I. A., Durban, R. B., Suárez, A. S., Secall, M. T., & Arias, P. L. P. (2019). Rehabilitación del paciente laringectomizado. Recomendaciones de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 70(3), 169-174.
- de Sousa, E., Goel, H. C., & Fernandes, V. L. G. (2019). Study of voice disorders among school teachers in Goa. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 71(1), 679-683. Doi: 10.1007/s12070-018-1479-0.
- Dehqan, A., Yadegari, F., Scherer, R. C., & Dabirmoghadam, P. (2017). Correlation of VHI-30 to acoustic measurements across three common voice disorders. *Journal of voice*, 31(1), 34-40. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.02.016.
- Delgado-Hernández, J., León-Gómez, N. M., Izquierdo-Arteaga, L. M., & Llanos-Fumero, Y. (2018). Cepstral analysis of normal and pathological voice in Spanish adults. Smoothed cepstral peak prominence in sustained vowels versus connected speech. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, 69(3), 134-140. Doi: 10.1016/j.otorri.2017.05.006.
- Diniz, J. M. F. A. (1997). *Estudo integrado das condições de aprendizagem e da intensidade das actividades em educação física*. Universidade Tecnica de Lisboa (Portugal).
- Domínguez-Alonso, J., López-Castedo, A., Núñez-Lois, S., Portela-Pino, I., & Vázquez-Varela, E. (2020). Perturbación de la voz en docentes. *Revista Española de Salud Pública*, 93, e201908055. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272019000100050](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100050).
- Duan, C., do Nascimento, N. C., Calve, S., Cox, A., & Sivasankar, M. P. (2021). Restricted water intake adversely affects rat vocal fold biology. *The Laryngoscope*, 131(4), 839-845. Doi: 10.1002/lary.28881.
- Elisei, N. G. (2012). Análisis acústico de la voz normal y patológica utilizando dos sistemas diferentes: ANAGRAF y PRAAT. *Interdisciplinaria*, 29(2), 339-357.

- Fantini, M., Succo, G., Crosetti, E., Torre, A. B., Demo, R., & Fussi, F. (2017). Voice quality after a semi-occluded vocal tract exercise with a ventilation mask in contemporary commercial singers: acoustic analysis and self-assessments. *Journal of Voice*, 31(3), 336-341. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.05.018.
- Jonsdottir, V., Rantala, L. M., Oskarsson, G. K., & Sala, E. (2015). Effects of pedagogical ideology on the perceived loudness and noise levels in preschools. *Noise & Health*, 17(78), 282. Doi: 10.4103/1463-1741.165044.
- Kankare, E., Barsties V. Latoszek, B., Maryn, Y., Asikainen, M., Rorarius, E., Vilpas, S., ... & Laukkanen, A. M. (2020). The acoustic voice quality index version 02.02 in the Finnish-speaking population. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 45(2), 49-56. [https://Doi:10.1080/14015439.2018.1556332](https://doi.org/10.1080/14015439.2018.1556332).
- Kleinsasser, O. (1982). Pathogenesis of vocal cord polyps. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 91(4), 378-381.
- Kosztyła-Hojna, B., Zdrojkowski, M., & Duchnowska, E. (2019). The application of High-Speed camera (HS), acoustic analysis and Voice Handicap Index (VHI) questionnaire in diagnosis of voice disorders in elderly men. *Otolaryngologia Polska*, 73, 25-30. Doi: 10.5604/01.3001.0013.3335.
- Lavilla, M. J. (2017). Sociedad española de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello (SEORL-CCC. Punto de encuentro para profesionales del sector. *FIAPAS: Confederación Española de Familias de Personas Sordas*, (162), 26-27.
- Lien, YA., Michener, CM., Eadie, TL y Stepp, CE. (2015). "Monitoreo individual del esfuerzo vocal con frecuencia fundamental relativa: relaciones con la aerodinámica y la percepción del oyente". *Journal Speech Language Hearing Research*. 58 (3), 566-575. Doi:10.1044/2015\_JSLHR-S-14-0194.
- Mahato, N. B., Regmi, D., Bista, M., & Sherpa, P. (2018). Acoustic analysis of voice in school teachers. *Journal Nepal Medical Association*, 56(211), 658-661.
- Martins, R. H. G., Pereira, E. R. B. N., Hidalgo, C. B., & Tavares, E. L. M. (2014). Voice disorders in teachers. A review. *Journal of voice*, 28(6), 716-724. [https://Doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.02.008](https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.02.008).

- McKenna, V. S., & Stepp, C. E. (2018). The relationship between acoustical and perceptual measures of vocal effort. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 144(3), 1643-1658. <https://doi.org/10.1121/1.5055234>.
- Mohseni, R., & Sandoughdar, N. (2016). Survey of voice acoustic parameters in Iranian female teachers. *Journal of Voice*, 30(4), 507-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2015.05.020.
- Nallamuthu, A., Boominathan, P., Arunachalam, R., & Mariswamy, P. (2021). Outcomes of vocal hygiene program in facilitating vocal health in female school teachers with voice problems. *Journal of Voice*. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.12.041.
- Nichols, G., Varadarajan, B., Bock, JM y Blumin, JH (2015). Disfonía en hogares de ancianos y residentes de vida asistida: prevalencia y asociación con la fragilidad. *Diario de la voz: diario oficial de la Voice Foundation*, 29 (1), 79–82. <https://Doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.06.006>
- Nusseck, M., Richter, B., Spahn, C., & Echternach, M. (2018). Analysing the vocal behaviour of teachers during classroom teaching using a portable voice accumulator. *Logopedics phoniatics vocology*, 43(1), 1-10. Doi: 10.1080/14015439.2017.1295104.
- Nusseck, M., Spahn, C., Echternach, M., Immerz, A., & Richter, B. (2020). Vocal health, voice self-concept and quality of life in German school teachers. *Journal of Voice*, 34(3), 488-e29. Doi: 10.1016/j.jvoice.2018.11.008.
- Patjas, M., Vertanen-Greis, H., Pietarinen, P., & Geneid, A. (2021). Voice symptoms in teachers during distance teaching: a survey during the COVID-19 pandemic in Finland. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 278(11), 4383-4390. Doi: 10.1007/s00405-021-06960-w.
- Pavlovska, I., Taushanova, B., & Zafirova, B. (2018). Risk for occurrence of laryngeal cancer among current cigarette smokers. *Journal of global Oncology* 4. Supplement 2, 13s-13s. doi: 10.1200/jgo.18.34700.
- Porcaro, C. K., Howery, S., Suhandron, A., & Gollery, T. (2021). Impact of vocal hygiene training on teachers' willingness to change vocal behaviors. *Journal of Voice*, 35(3), 499-e1. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.11.011.

- Preciado, J., Pérez, C., Calzada, M., & Preciado, P. (2005). Frecuencia y factores de riesgo de los trastornos de la voz en el personal docente de La Rioja. Estudio transversal de 527 docentes: cuestionario, examen de la función vocal, análisis acústico y vídeolaringoestroscoopia. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 56(4), 161-170. [https://doi.org/10.1016/s0001-6519\(05\)78593-9](https://doi.org/10.1016/s0001-6519(05)78593-9).
- Pulimeno, M., Piscitelli, P., Colazzo, S., Colao, A., & Miani, A. (2020). Indoor air quality at school and students' performance: Recommendations of the UNESCO Chair on Health Education and Sustainable Development & the Italian Society of Environmental Medicine (SIMA). *Health Promotion Perspectives*, 10(3), 169. Doi: 10.34172/hpp.2020.29.
- Remacle, A., Garnier, M., Gerber, S., David, C., & Petillon, C. (2018). Vocal change patterns during a teaching day: inter-and intra-subject variability. *Journal of Voice*, 32(1), 57-63. Doi: 10.1016/j.jvoice.2017.03.008.
- Richter, B., Nusseck, M., Spahn, C., & Echternach, M. (2016). Effectiveness of a voice training program for student teachers on vocal health. *Journal of Voice*, 30(4), 452-459. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.05.005>.
- Rivas Reyes, M., Bastanzuri Rivas, M. A., & Olivera Valdés, M. (2013). El cuidado de la voz en la actividad docente. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 12, 74-81. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2013000500010&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2013000500010&lng=es&tlng=es).
- Rojo-Colino, B., Cortázar-López, M. (2007). La Voz en la docencia. 37-52 *Barcelona. Editorial Grao*. ISBN: 978-84-7827-481-9.
- Rossi-Barbosa, L. A. R., Barbosa, M. R., Morais, R. M., de Sousa, K. F., Silveira, M. F., Gama, A. C. C., & Caldeira, A. P. (2016). Self-reported acute and chronic voice disorders in teachers. *Journal of Voice*, 30(6), 755-e25. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.08.003>.
- Russell, A., Oates, J., & Greenwood, K. M. (1998). Prevalence of voice problems in teachers. *Journal of voice*, 12(4), 467-479. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(98\)80056-8](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(98)80056-8).



- Sánchez-Ferlosio, R. (1987) El reincidente. 13 de diciembre de 1987, El País. Recuperado de: [https://elpais.com/diario/1987/12/13/opinion/566348412\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1987/12/13/opinion/566348412_850215.html).
- Sauder, C., Bretl, M., & Eadie, T. (2017). Predicting voice disorder status from smoothed measures of cepstral peak prominence using Praat and Analysis of Dysphonia in Speech and Voice (ADSV). *Journal of Voice*, 31(5), 557-566. Doi: 10.1016/j.jvoice.2017.01.006.
- Simberg, S., Laine, A., Sala, E., & Rönnemaa, A. M. (2000). Prevalence of voice disorders among future teachers. *Journal of voice*, 14(2), 231-235.
- Soriano-Tarín, G. (2009) Las enfermedades de la voz. Estudio sobre los factores predictivos de patologías relacionadas con la seguridad y la salud de los trabajadores docentes. *Paralelo Edición S.A. 2009*. Disponible en <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Las-enfermedades-de-la-voz.pdf>.
- Tafiadis, D., Kosma, E. I., Chronopoulos, S. K., Papadopoulos, A., Drosos, K., Siafaka, V., ... & Ziavra, N. (2018). Voice handicap index and interpretation of the cutoff points using receiver operating characteristic curve as screening for young adult female smokers. *Journal of Voice*, 32(1), 64-69. Doi: 10.1016/j.jvoice.2017.03.009.
- Thibeault, S. L., Merrill, R. M., Roy, N., Gray, S. D., & Smith, E. M. (2004). Occupational risk factors associated with voice disorders among teachers. *Annals of epidemiology*, 14(10), 786-792. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2004.03.004>.
- Titze, I. R., Hunter, E. J., & Švec, J. G. (2007). Voicing and silence periods in daily and weekly vocalizations of teachers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 121(1), 469-478. Doi: 10.1121/1.2390676.
- Ubillos, S., Centeno, J., Ibañez, J., & Iraurgi, I. (2015). Protective and Risk Factors Associated with Voice Strain Among Teachers in Castile and Leon, Spain: Recommendations for Voice Training: Factores de Riesgo y Protección de los Tratamientos Foniátricos en Docentes de Castilla y León: Pautas para la Formación Vocal. *Journal of voice*, 29(2), 261-e1. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.08.005>.

- Uloza, V., Latoszek, B., Ulozaite-Staniene, N., Petrauskas, T., & Maryn Y. (2018). A comparison of Dysphonia Severity Index and Acoustic Voice Quality Index measures in differentiating normal and dysphonic voices. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.*, 275(4), 949-958. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00405-018-4903-x>.
- 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*, 25(5), 570-575. Doi: 10.1016/j.jvoice.2010.04.008.
- van Wyk, L., Cloete, M., Hattingh, D., van der Linde, J., & Geertsema, S. (2017). The effect of hydration on the voice quality of future professional vocal performers. *Journal of Voice*, 31(1), 111-e29. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.01.002.
- Vera V., Merino E., Prieto D., Carazo C. (2022). Cambios en los parámetros vocales de los docentes durante el curso escolar. *Revista de investigación logopedia*. Aceptado el 24 de febrero de 2022, sin fecha de publicación.
- Vertanen-Greis, H., Löyttyniemi, E., Uitti, J., & Putus, T. (2021). Self-reported voice disorders of teachers and indoor air quality in schools: a cross-sectional study in Finland. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 1-11. Doi: 10.1080/14015439.2021.1953132.
- Vintturi, J., Alku, P., Lauri, E. R., Sala, E., Sihvo, M., & Vilkmán, E. (2001). The effects of post-loading rest on acoustic parameters with special reference to gender and ergonomic factors. *Folia phoniatrica et logopaedica*, 53(6), 338-350. Doi: 10.1159/000052687.
- Zavala, T. A. G., Ayala, A. Y. S., & Miniet, A. M. L. (2019). Risk factors associated with dysphonia in teachers of the Faculty of Communication Sciences ULEAM. *Journal Multimed*, 23(2), 255-265. Recuperado en 15 de abril de 2021., de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-48182019000200255&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000200255&lng=es&tlng=en).
- Zhang, C., Paddock, K., Chou, A., Scholp, A., Gong, T., & Jiang, J. J. (2018). Prolonged phonation impairs the integrity and barrier function of

porcine vocal fold epithelium: a preliminary study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 275(6), 1547-1556. Doi: 10.1007/s00405-018-4973-9.

9.5. OTRA BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y DE IMPORTANCIA PARA LA REDACCIÓN DE LA TESIS.

- Abd El-gaber, F. M., Sallam, Y., & El Sayed, H. M. E. (2021). Acoustic Characteristics of Voice in Patients with Chronic Kidney Disease. *International Journal of General Medicine*, 14, 2465. Doi: 10.2147/IJGM.S307684.
- Acurio, J., Celis, C., Perez, J., & Escudero, C. (2014). Acoustic parameters and salivary IL-6 levels in overweight and obese teachers. *Journal of Voice*, 28(5), 574-581. Doi: 10.1016/j.jvoice.2014.03.002.
- Correa Duarte, J. A. (2014). Manual de análisis acústico del habla con Praat.
- da Rocha, L. M., do Amaral, P. L., de Lima Bach, S., Behlau, M., & de Mattos Souza, L. D. (2021). Incidence of Common Mental Disorders in Teachers: Is There a Relationship with Voice Disorders?. *Journal of Voice*, 35(3), 432-437. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.10.009.
- De Alvear, R. M. B., Barón, F. J., & Martínez-Arquero, A. G. (2011). School teachers' vocal use, risk factors, and voice disorder prevalence: guidelines to detect teachers with current voice problems. *Folia phoniatria et logopaedica*, 63(4), 209-215.
- Dehqan, A., & Scherer, R. C. (2013). Acoustic analysis of voice: Iranian teachers. *Journal of Voice*, 27(5), 655-e17. Doi: 10.1016/j.jvoice.2013.03.003.
- Delgado, J., León, N. M., Jiménez, A., & Izquierdo, L. M. (2017). Análisis acústico de la voz: medidas temporales, espectrales y cepstrales en la voz normal con el Praat en una muestra de hablantes de español. *Revista de investigacion en logopedia*, 7(2), 108-127. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3508/350854088001.pdf>.
- Delgado-Hernández, J., León-Gómez, N. M., Izquierdo-Arteaga, L. M., & Llanos-Fumero, Y. (2018). Análisis cepstral de la voz normal y patológica en adultos españoles. Medida de la prominencia del pico cepstral suavizado

- en vocales sostenidas versus habla conectada. *Acta otorrinolaringologica espanola*, 69(3), 134-140. DOI: 10.1016/j.otorri.2017.05.006.
- Domínguez-Alonso, J., López-Castedo, A., Núñez-Lois, S., Portela-Pino, I., & Vázquez-Varela, E. (2019). Disturbance of the voice in teachers. *Revista Española de Salud Pública*, 93. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272019000100050&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100050&lng=es&tlng=es).
- Fernández, L. C. (2014). Prevención de disfonías funcionales en el profesorado universitario: tres niveles de acción preventiva. *Aula abierta*, 42(1), 9-14. Doi: 10.1016/S0210-2773(14)70002-2.
- Figueredo Ruiz, J. N., & Castillo Martínez, J. A. (2016). Evaluación de desórdenes vocales en profesionales que usan su voz como herramienta de trabajo. Occupational Voice Quick Screening. *Revista ciencias de la salud*, 14(SPE), 97-112. Doi: <https://dx.Doi.org/10.12804/revsalud14.especial.2016.07>.
- Friedman, A.D., Hillman, R.E., Landau-Zemer, T., Burns, J.A. & Zeitels, S.M. (2013). Voice outcomes for photoangiolytic KTP laser treatment of early glottic cancer. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 122(3):151-158. doi: 10.1177/000348941312200302.
- Gauer, R. L. (2021). Otolaryngeal and Oropharyngeal Conditions: Dysphonia. *FP essentials*, 501, 11-16. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33595263/>.
- Gorris, C., Maccarini, A. R., Vanoni, F., Poggioli, M., Vaschetto, R., Garzaro, M., & Valletti, P. A. (2020). Acoustic analysis of normal voice patterns in Italian adults by using Praat. *Journal of Voice*, 34(6), 961-e9. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.04.016.
- Jotz, G. P., Cervantes, O., Abrahão, M., Settanni, F. A. P., & de Angelis, E. C. (2002). Noise-to-harmonics ratio as an acoustic measure of voice disorders in boys. *Journal of voice*, 16(1), 28-31. Doi: 10.1016/s0892-1997(02)00068-1.
- Kankare, E., Barsties V. Latoszek, B., Maryn, Y., Asikainen, M., Rorarius, E., Vilpas, S., ... & Laukkanen, A. M. (2020). The acoustic voice quality index

- version 02.02 in the Finnish-speaking population. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 45(2), 49-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14015439.2018.1556332>.
- Kosztyła-Hojna, B., Duchnowska, E., Zdrojkowski, M., Łobaczuk-Sitnik, A., & Biszewska, J. (2020). Application of High Speed Digital Imaging (HSDI) technique and voice acoustic analysis in the diagnosis of the clinical form of Presbyphonia in women. *Otolaryngologia Polska*, 74, 24-30. Doi: 10.5604/01.3001.0014.1580.
- Kosztyła-Hojna, B., Zdrojkowski, M., & Duchnowska, E. (2021). Application of High Speed Digital Imaging (HSDI) technique in the diagnosis of dysphonia in patients with laryngopharyngeal reflux disease (LPR). *Otolaryngologia Polska= The Polish Otolaryngology*, 75(3), 1-5. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.12.046.
- Kreiman, J., & Gerratt, B. R. (2012). Perceptual interaction of the harmonic source and noise in voice. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 131(1), 492-500. Doi: 10.1121/1.3665997.
- Mahalingam, S., & Boominathan, P. (2016). Effects of steam inhalation on voice quality-related acoustic measures. *The Laryngoscope*, 126(10), 2305-2309. Doi: 10.1002/lary.25933.
- Mahalingam, S., Boominathan, P., Arunachalam, R., Venkatesh, L., & Srinivas, S. (2021). Cepstral measures to analyze vocal fatigue in individuals with hyperfunctional voice disorder. *Journal of Voice*, 35(6), 815-821. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.02.007.
- Maryn, Y., De Bodt, M., & Roy, N. (2010). The Acoustic Voice Quality Index: toward improved treatment outcomes assessment in voice disorders. *Journal of communication disorders*, 43(3), 161-174. DOI: 10.1016/j.jcomdis.2009.12.004
- Maryn, Y., De Bodt, M., Barsties, B., & Roy, N. (2014). The value of the Acoustic Voice Quality Index as a measure of dysphonia severity in subjects speaking different languages. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 271(6), 1609-1619. DOI:10.1007/s00405-013-2730-7.

- Meerschman, I., Van Lierde, K., Ketels, J., Coppieters, C., Claeys, S., & D'haeseleer, E. (2019). Effect of three semi-occluded vocal tract therapy programmes on the phonation of patients with dysphonia: lip trill, water-resistance therapy and straw phonation. *International journal of language & communication disorders*, 54(1), 50-61. Doi: 10.1111/1460-6984.12431.
- Morente, J. C., Torres, J. A., Jiménez, M. C., Maroto, D. P., Rodríguez, V. P., Gomariz, E. M., ... & Ramos, A. J. (2001). Estudio objetivo de la voz en población normal y en la disfonía por nódulos y pólipos vocales. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 52(6), 476-482. Doi: 10.1016/s0001-6519(01)78239-8.
- Murphy, P. J., McGuigan, K. G., Walsh, M., & Colreavy, M. (2008). Investigation of a glottal related harmonics-to-noise ratio and spectral tilt as indicators of glottal noise in synthesized and human voice signals. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(3), 1642-1652. Doi: 10.1121/1.2832651.
- Niebudek-Bogusz, E., Kotylo, P., & Sliwinska-Kowalska, M. (2007). Evaluation of voice acoustic parameters related to vocal-loading test in professionally active teachers with dysphonia. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 20(1), 25. Doi: 10.2478/v10001-007-0001-9.
- Petrović-Lazić, M., Babac, S., Vuković, M., Kosanović, R., & Ivanković, Z. (2011). Acoustic voice analysis of patients with vocal fold polyp. *Journal of Voice*, 25(1), 94-97. Doi: 10.1016/j.jvoice.2009.04.002.
- Rodríguez-Parra, M. J., Casado, J. C., Adrián, J. A., & Buiza, J. J. (2006). Estado actual de los Servicios ORL españoles. Heterogeneidad en el manejo de los problemas de voz. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 57(2), 109-114. Doi: 10.1016/s0001-6519(06)78671-x.
- Roy, N., Merrill, R. M., Thibeault, S., Parsa, R. A., Gray, S. D., & Smith, E. M. (2004). Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. Doi: 10.1044/1092-4388(2004/023).
- Samlan, R. A., Story, B. H., & Bunton, K. (2013). Relation of perceived breathiness to laryngeal kinematics and acoustic measures based on

- computational modeling. Disponible en:  
<https://pubs.asha.org/Doi/abs/10.1044/1092-4388%282012/12-0194%29>
- Santana, É. R., Masson, M. L. V., & Araújo, T. M. (2017). The effect of surface hydration on teachers' voice quality: an intervention study. *Journal of Voice*, 31(3), 383-e5. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.08.019.
- Stager, S. V., Sparks, A. D., Bielamowicz, S. A., & Edgar, J. D. (2020). The role of choral singing in speaking voice preservation of aging adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(7), 2099-2114. Doi: 10.1044/2020\_JSLHR-19-00347.
- Velán, O., & Boccio, C. M. (2014). La faringe. *Revista de la Federación Argentina de Sociedades de Otorrinolaringología FASO*, 21(3), 46-54.
- Vornanen-Winqvist, C., Järvi, K., Andersson, M. A., Duchaine, C., Létourneau, V., Kedves, O., ... & Salonen, H. (2020). Exposure to indoor air contaminants in school buildings with and without reported indoor air quality problems. *Environment International*, 141, 105781. Doi: 10.1016/j.envint.2020.105781.





**X - ANEXOS**



**ANEXO 1. Encuesta número 1.**

CENTRO DE TRABAJO: .....

FECHA: .....

Nº:.....

1. SEXO. Marque con una cruz.  MUJER  HOMBRE

2. FECHA DE NACIMIENTO: ...../...../.....

3. INDIQUE EL CURSO/OS EN LOS QUE HA IMPARTIDO CLASE HOY, QUÉ MATERIA/AS, EL NÚMERO DE HORAS QUE HA IMPARTIDO Y EL NÚMERO DE ALUMNOS QUE HABÍA EN CLASE.

CURSO						
MATERIA						
Nº HORAS						
Nº ALUMNOS						

3. INDIQUE EL CURSO/OS EN LOS QUE IMPARTE CLASE DURANTE ESTE TRIMESTRE, EN QUÉ MATERIA/AS, EL NÚMERO DE HORAS Y EL NÚMERO DE ALUMNOS EN CLASE.

CURSO						
-------	--	--	--	--	--	--

MATERIA						
Nº HORAS						
Nº ALUMNOS						

5. INDIQUE EL NUMERO DE CIGARRILLOS, POR TÉRMINO MEDIO, QUE FUMA USTED AL DÍA. Marque con una cruz.

NINGUNO	DE 1 A 10	DE 10 A 20	MÁS DE 20.

6. INDIQUE LA ASIDUIDAD CON LA QUE BEBE USTED ALCOHOL. Marque con una cruz.

NUNCA	EXPORADICAMENTE	TODOS LOS FINES DE SEMANA	TODOS LOS DÍAS

7. INDIQUE LA EDAD DE CADA UNO DE SUS HIJOS (EN EL CASO DE QUE TENGA Y DE QUE CONVIVA CON ELLOS).

LUGAR QUE OCUPA	EDAD
HIJO 1º	
HIJO 2º	
HIJO 3º	
HIJO 4º	
HIJO 5º	

8. INDIQUE EL NUMERO DE HORAS, POR TÉRMINO MEDIO, QUE ESTÁ USTED EXPUESTO A LA CALEFACCIÓN O AL AIRE ACONDICIONADO: EN SU CASA (DIARIAMENTE DURANTE ESTE TRIMESTRE), EN SU CENTRO DE TRABAJO (DIARIAMENTE DURANTE ESTE TRIMESTRE) Y DURANTE LAS CLASES IMPARTIDAS HOY. Marque con una cruz.

<b>CALEFACCION</b>	<b>NO EXPUESTO</b>	<b>DE 2 A 4 HORAS</b>	<b>DE 5 A 8 HORAS</b>	<b>SIEMPRE</b>
EN CASA (este trimestre)				
EN TRABAJO (este trimestre)				
EN TRABAJO (hoy)				

<b>AIRE ACONDICIONADO</b>	<b>NO EXPUESTO</b>	<b>DE 2 A 4 HORAS</b>	<b>DE 5 A 8 HORAS</b>	<b>SIEMPRE</b>
EN CASA (este trimestre)				
EN TRABAJO (este trimestre)				
EN TRABAJO (hoy)				

9. ¿CREE QUE SU VOZ SE VE AFECTADA A LO LARGO DEL CURSO ESCOLAR? Marque con una cruz.

SI	NO

10. INDIQUE LA CANTIDAD DE AGUA INGERIDA, POR TERMINO MEDIO, A LO LARGO DEL DIA. Marque con una cruz.

LUGAR	NADA	MENOS DE 1 BOTELLIN	1 BOTELLIN	ENTRE 1 Y 2	2 BOTELLINES	MAS DE 2
EN CLASE (hoy)						
EN CASA (este trimestre)						

11. INDIQUE LA ASIDUIDAD CON LA QUE SUELE ENFERMAR SU VOZ, A LO LARGO DEL AÑO, POR SUFRIR DISFONÍAS, TOS, RESFRIADOS, ETC. Marque con una cruz.

1 VEZ	2-3 VECES	4-5 VECES	MÁS DE 5 VECES

12. ¿TIENE USTED EN ESTE MOMENTO ALGÚN PROBLEMA EN SU VOZ? Marque con una cruz.

SI	NO

13. ¿DESPUÉS DE LAS HORAS LECTIVAS SE DEDICA USTED AL CANTO U OTRA PROFESIÓN EN LA QUE PRINCIPALMENTE USE SU VOZ? Marque con una cruz.

SI	NO

14. ¿QUÉ RECURSO SUELE UTILIZAR PRINCIPALMENTE EN SUS CLASES: ¿PIZARRA DIGITAL, PIZARRA CONVENCIONAL, PROYECTOR...? Marque con una cruz.

PIZARRA CONVENCIONAL	PIZARRA DIGITAL	PROYECTOR	OTROS (ESPECIFICAR)

15. ¿SUELE EXPLICAR DE ESPALDAS A SUS ALUMNOS, ESCRIBIENDO EN LA PIZARRA O SIMILAR? Marque con una cruz.

SI	NO

16. ¿TIENE POR COSTUMBRE DESCANSAR 5 MINUTOS POR CADA HORA DE ESFUERZO VOCAL ENTRE CLASE Y CLASE? Marque con una cruz.

SI	NO





**ANEXO 2. Encuesta número 2.**

CENTRO DE TRABAJO: .....

FECHA: .....

Nº:.....

1. INDIQUE LOS AÑOS COMO DOCENTE QUE LLEVE EJERCIENDO.
  
2. CREE QUE EXISTE ALGÚN CAMBIO EN SU VOZ DESDE LA ULTIMA MEDICIÓN.

SI	NO

3. INDIQUE EL CURSO/OS EN LOS QUE HA IMPARTIDO CLASE **HOY**, QUÉ MATERIA/AS, EL NÚMERO DE HORAS QUE HA IMPARTIDO Y EL NÚMERO DE ALUMNOS QUE HABÍA EN CLASE.

CURSO						
MATERIA						
Nº HORAS						
Nº ALUMNOS						

4. INDIQUE EL CURSO/OS EN LOS QUE IMPARTE CLASE DURANTE **ESTE TRIMESTRE**, EN QUÉ MATERIA/AS, EL NÚMERO DE HORAS Y EL NÚMERO DE ALUMNOS EN CLASE.

CURSO						
MATERIA						
Nº HORAS						
Nº ALUMNOS						

5. INDIQUE EL NUMERO DE CIGARRILLOS, POR TÉRMINO MEDIO, QUE FUMA USTED AL DÍA. Marque con una cruz.

NINGUNO	DE 1 A 10	DE 10 A 20	MÁS DE 20.

6. INDIQUE EL NUMERO DE HORAS, POR TÉRMINO MEDIO, QUE ESTÁ USTED EXPUESTO A LA CALEFACCIÓN O AL AIRE ACONDICIONADO: EN SU CASA (DIARIAMENTE DURANTE ESTE TRIMESTRE), EN SU CENTRO DE TRABAJO (DIARIAMENTE DURANTE ESTE TRIMESTRE) Y DURANTE LAS CLASES IMPARTIDAS HOY. Marque con una cruz.

CALEFACCION	NO EXPUESTO	DE 2 A 4 HORAS	DE 5 A 8 HORAS	SIE MPRE
EN CASA (este trimestre)				
EN TRABAJO (este trimestre)				
EN TRABAJO (hoy)				

AIRE	NO	DE 2 A 4	DE 5 A 8	SIEMPRE
------	----	----------	----------	---------

ACONDICIONADO	EXPUESTO	HORAS	HORAS	
EN CASA (este trimestre)				
EN TRABAJO (este trimestre)				
EN TRABAJO (hoy)				

7. INDIQUE LA CANTIDAD DE AGUA INGERIDA, POR TERMINO MEDIO, A LO LARGO DEL DIA. Marque con una cruz.

LUGAR	NADA	MENOS DE 1 BOTELLIN	1 BOTELLIN	ENTRE 1 Y 2	2 BOTELLINES	MAS DE 2
EN CLASE (hoy)						
EN CASA (este trimestre)						

8. ¿TIENE USTED EN ESTE MOMENTO ALGÚN PROBLEMA EN SU VOZ?  
Marque con una cruz.

SI	NO

9. ¿TIENE POR COSTUMBRE DESCANSAR 5 MINUTOS POR CADA HORA DE ESFUERZO VOCAL ENTRE CLASE Y CLASE? Marque con una cruz.

SI	NO



**ANEXO 3. Encuesta número 3.**

CENTRO DE TRABAJO: .....

FECHA: .....

Nº:.....

10. INDIQUE LOS AÑOS COMO DOCENTE QUE LLEVE EJERCIENDO.

11. CREE QUE EXISTE ALGÚN CAMBIO EN SU VOZ DESDE LA ÚLTIMA MEDICIÓN.

SI	NO

12. INDIQUE EL CURSO/OS EN LOS QUE HA IMPARTIDO CLASE **HOY**, QUÉ MATERIA/AS, EL NÚMERO DE HORAS QUE HA IMPARTIDO Y EL NÚMERO DE ALUMNOS QUE HABÍA EN CLASE.

CURSO						
MATERIA						
Nº HORAS						
Nº ALUMNOS						

13. INDIQUE EL CURSO/OS EN LOS QUE IMPARTE CLASE DURANTE **ESTE TRIMESTRE**, EN QUÉ MATERIA/AS, EL NÚMERO DE HORAS Y EL NÚMERO DE ALUMNOS EN CLASE.

CURSO						
MATERIA						
Nº HORAS						
Nº ALUMNOS						

14. INDIQUE EL NUMERO DE CIGARRILLOS, POR TÉRMINO MEDIO, QUE FUMA USTED AL DÍA. Marque con una cruz.

NINGUNO	DE 1 A 10	DE 10 A 20	MÁS DE 20.

15. INDIQUE EL NUMERO DE HORAS, POR TÉRMINO MEDIO, QUE ESTÁ USTED EXPUESTO A LA CALEFACCIÓN O AL AIRE ACONDICIONADO: EN SU CASA (DIARIAMENTE DURANTE ESTE TRIMESTRE), EN SU CENTRO DE TRABAJO (DIARIAMENTE DURANTE ESTE TRIMESTRE) Y DURANTE LAS CLASES IMPARTIDAS HOY. Marque con una cruz.

CALEFACCION	NO EXPUESTO	DE 2 A 4 HORAS	DE 5 A 8 HORAS	SIE MPRE
EN CASA (este trimestre)				
EN TRABAJO (este trimestre)				
EN TRABAJO (hoy)				

<b>AIRE ACONDICIONADO</b>	<b>NO EXPUESTO</b>	<b>DE 2 A 4 HORAS</b>	<b>DE 5 A 8 HORAS</b>	<b>SIEMPRE</b>
EN CASA (este trimestre)				
EN TRABAJO (este trimestre)				
EN TRABAJO (hoy)				

16. INDIQUE LA CANTIDAD DE AGUA INGERIDA, POR TERMINO MEDIO, A LO LARGO DEL DIA. Marque con una cruz.

<b>LUGAR</b>	<b>NADA</b>	<b>MENOS DE 1 BOTELLIN</b>	<b>1 BOTELLIN</b>	<b>ENTRE 1 Y 2</b>	<b>2 BOTELLINES</b>	<b>MAS DE 2</b>
EN CLASE (hoy)						
EN CASA (este trimestre)						

17. ¿TIENE USTED EN ESTE MOMENTO ALGÚN PROBLEMA EN SU VOZ?  
Marque con una cruz.

<b>SI</b>	<b>NO</b>

18. ¿TIENE POR COSTUMBRE DESCANSAR 5 MINUTOS POR CADA HORA DE ESFUERZO VOCAL ENTRE CLASE Y CLASE? Marque con una cruz.

<b>SI</b>	<b>NO</b>

19. HAGA UN CIRCULO AL NÚMERO QUE MÁS IDENTIFIQUE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ESTADO DE SU VOZ, SIENDO:

0= NUNCA ME SUCEDE

1= ALGUNA VE ME SUCEDE

2= A VECES ME SUCEDE

3= CASI SIEMPRE ME SUCEDE

4= SIEMPRE ME SUCEDE

F1. La gente me oye con dificultad debido a mi voz.	0	1	2	3	4
F2. La gente no me entiende en sitios ruidosos.	0	1	2	3	4
F8. Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social.	0	1	2	3	4
F9. Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz.	0	1	2	3	4
F10. Mi problema con la voz afecta al rendimiento laboral.	0	1	2	3	4
P5. Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz.	0	1	2	3	4
P6. La calidad de mi voz es impredecible.	0	1	2	3	4
E4. Mi voz me molesta.	0	1	2	3	4
E6. Mi voz me hace sentir cierta minusvalía.	0	1	2	3	4
P3. La gente me pregunta: ¿qué te pasa con la voz?	0	1	2	3	4



## ANEXO 4. VALORES AVQI

Tabla 10

*Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 12. Valor promedio estimado (V. E.), límite inferior (L. .inf) y límite superior (L. sup) del intervalo de confianza al 95% del AVQI de los docentes, trimestre (primero= primer trimestre, segundo= segundo trimestre, tercero= tercer trimestre), momento de la jornada (M= mañana, T= tarde), centro (P= público, C= concertado), etapa educativa en la que imparten (I/P= Infantil/Primaria, E/B= ESO/Bachillerato) y si imparten o no materias de riesgo (SIN= materias consideradas sin riesgo, CON= materias consideradas con riesgo).*

V. E.	L. inf.	L. Sup.	Trimestre	Jornada	Centro	Etapa	Riesgo
4.363	3.713	5.014	Tercero	M	P	I/P	SIN
3.903	3.239	4.568	Primero	M	P	I/P	SIN
4.191	3.570	4.811	Segundo	M	P	I/P	SIN
4.050	3.403	4.696	Tercero	T	P	I/P	SIN
4.028	3.359	4.697	Primero	T	P	I/P	SIN
4.785	4.161	5.408	Segundo	T	P	I/P	SIN
3.638	3.142	4.135	Tercero	M	C	I/P	SIN
3.179	2.660	3.697	Primero	M	C	I/P	SIN
3.466	3.006	3.925	Segundo	M	C	I/P	SIN
3.325	2.833	3.816	Tercero	T	C	I/P	SIN
3.303	2.779	3.827	Primero	T	C	I/P	SIN
4.060	3.596	4.524	Segundo	T	C	I/P	SIN
3.902	3.199	4.605	Tercero	M	P	I/P	CON
3.442	2.739	4.145	Primero	M	P	I/P	CON
3.729	3.041	4.417	Segundo	M	P	I/P	CON
3.588	2.890	4.287	Tercero	T	P	I/P	CON
3.566	2.858	4.275	Primero	T	P	I/P	CON
4.324	3.633	5.014	Segundo	T	P	I/P	CON
3.177	2.654	3.700	Tercero	M	C	I/P	CON

V. E.	L. inf.	L. Sup.	Trimestre	Jornada	Centro	Etapas	Riesgo
2.717	2.192	3.242	Primero	M	C	I/P	CON
3.004	2.498	3.511	Segundo	M	C	I/P	CON
2.863	2.347	3.380	Tercero	Trimestre	Jornada	Centro	CON
2.842	2.309	3.374	Primero	T	C	I/P	CON
3.599	3.088	4.109	Segundo	T	C	I/P	CON
3.416	3.018	3.814	Tercero	T	C	I/P	SIN
3.389	2.931	3.847	Primero	M	P	E/B	SIN
3.522	3.123	3.922	Segundo	M	P	E/B	SIN
4.624	4.226	5.022	Tercero	M	P	E/B	SIN
3.301	2.834	3.768	Primero	T	P	E/B	SIN
4.880	4.479	5.280	Segundo	T	P	E/B	SIN
2.691	2.185	3.197	Tercero	T	P	E/B	SIN
2.664	2.148	3.181	Primero	M	C	E/B	SIN
2.797	2.296	3.298	Segundo	M	C	E/B	SIN
3.899	3.393	4.405	Tercero	M	C	E/B	SIN
2.576	2.058	3.094	Primero	T	C	E/B	SIN
4.155	3.656	4.654	Segundo	T	C	E/B	SIN
2.954	2.460	3.449	Tercero	T	C	E/B	CON
2.928	2.384	3.472	Primero	M	P	E/B	CON
3.061	2.569	3.553	Segundo	M	P	E/B	CON
4.163	3.668	4.657	Tercero	M	P	E/B	CON
2.840	2.282	3.398	Primero	T	P	E/B	CON
4.418	3.925	4.912	Segundo	T	P	E/B	CON
2.230	1.691	2.769	Tercero	T	P	E/B	CON
2.203	1.652	2.754	Primero	M	C	E/B	CON
2.336	1.804	2.868	Segundo	M	C	E/B	CON
3.438	2.899	3.977	Tercero	M	C	E/B	CON
2.115	1.555	2.675	Primero	T	C	E/B	CON
3.693	3.163	4.224	Segundo	T	C	E/B	CON

**Tabla 11**

*Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 12. Valor promedio estimado (V. E.), límite inferior (L.inf) y límite superior (L. sup.) del intervalo de confianza al 95% de la diferencia en el valor CPPS registrado en el tercer trimestre y los registrados en el primer y segundo trimestre, según la etapa educativa en la que imparten (I/P= Infantil/Primaria, E/B= ESO/Bachillerato).*

V. E.	L.inf.	L. sup.	Trimestre	Etapas
0.173	-0.336	0.682	Tercero-Segundo	I/P
0.460	-0.076	0.996	Tercero-Primero	I/P
-0.107	-0.499	0.286	Tercero-Segundo	E/B
0.026	-0.416	0.468	Tercero-Primero	E/B

**Tabla 12**

*Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 12. Valor promedio estimado (V. E.), límite inferior (L.inf) y límite superior (L. sup.) del intervalo de confianza al 95% de la diferencia en el valor CPPS registrado en los docentes tras una jornada laboral en función del trimestre y la etapa educativa en la que imparten.*

V. E.	L.inf	L. sup	Trimestre	Etapas
-0.314	-0.860	0.232	Tercero	I/P
0.124	-0.454	0.702	Primero	I/P
0.594	0.082	1.106	Segundo	I/P
1.208	0.793	1.623	Tercero	E/B
-0.088	-0.591	0.415	Primero	E/B
1.357	0.946	1.769	Segundo	E/B



## ANEXO 5. VALORES CPPS

Tabla 13

*Datos correspondientes a los gráficos de la Figura 12. Valor promedio estimado (V. E.), límite inferior (L. .inf) y límite superior (L. sup) del intervalo de confianza al 95% del CPPS de los docentes, trimestre (primero= primer trimestre, segundo= segundo trimestre, tercero= tercer trimestre), momento de la jornada (M= mañana, T= tarde), centro (P= público, C= concertado), etapa educativa en la que imparten (I/P= Infantil/Primaria, E/B= ESO/Bachillerato) y si imparten o no materias de riesgo (SIN= materias consideradas sin riesgo, CON= materias consideradas con riesgo).*

V. E.	L. inf.	L. Sup.	Trimestre	Jornada	Centro	Etapa	Riesgo
12.516	11.349	13.683	Tercero	M	P	I/P	SIN
13.252	12.061	14.443	Primero	M	P	I/P	SIN
12.572	11.457	13.687	Segundo	M	P	I/P	SIN
12.583	11.421	13.744	Tercero	T	P	I/P	SIN
12.853	11.657	14.049	Primero	T	P	I/P	SIN
11.686	10.566	12.805	Segundo	T	P	I/P	SIN
13.553	12.688	14.418	Tercero	M	C	I/P	SIN
14.289	13.389	15.189	Primero	M	C	I/P	SIN
13.609	12.808	14.409	Segundo	M	C	I/P	SIN
13.620	12.763	14.476	Tercero	T	C	I/P	SIN
13.890	12.983	14.797	Primero	T	C	I/P	SIN
12.722	11.915	13.530	Segundo	T	C	I/P	SIN
13.220	11.970	14.469	Tercero	M	P	I/P	CON
13.955	12.706	15.205	Primero	M	P	I/P	CON
13.275	12.043	14.507	Segundo	M	P	I/P	CON
13.286	12.043	14.530	Tercero	T	P	I/P	CON
13.557	12.297	14.816	Primero	T	P	I/P	CON
12.389	11.153	13.624	Segundo	T	P	I/P	CON
14.256	13.326	15.187	Tercero	M	C	I/P	CON
14.992	14.062	15.922	Primero	M	C	I/P	CON
14.312	13.396	15.228	Segundo	M	C	I/P	CON

V. E.	L. inf.	L. Sup.	Trimestre	Jornada	Centro	Etap	Riesgo
14.323	13.402	15.244	Tercero	T	C	I/P	CON
14.593	13.649	15.538	Primero	T	C	I/P	CON
13.426	12.504	14.348	Segundo	T	C	I/P	CON
13.954	13.228	14.680	Tercero	M	P	E/B	SIN
13.573	12.758	14.387	Primero	M	P	E/B	SIN
13.764	13.041	14.488	Segundo	M	P	E/B	SIN
12.214	11.488	12.940	Tercero	T	P	E/B	SIN
13.847	13.018	14.676	Primero	T	P	E/B	SIN
11.911	11.186	12.637	Segundo	T	P	E/B	SIN
14.991	14.091	15.892	Tercero	M	C	E/B	SIN
14.609	13.702	15.517	Primero	M	C	E/B	SIN
14.801	13.913	15.689	Segundo	M	C	E/B	SIN
13.251	12.351	14.151	Tercero	T	C	E/B	SIN
14.884	13.971	15.796	Primero	T	C	E/B	SIN
12.948	12.063	13.834	Segundo	T	C	E/B	SIN
14.658	13.784	15.531	Tercero	M	P	E/B	CON
14.276	13.317	15.235	Primero	M	P	E/B	CON
14.468	13.583	15.352	Segundo	M	P	E/B	CON
12.917	12.044	13.791	Tercero	T	P	E/B	CON
14.550	13.572	15.528	Primero	T	P	E/B	CON
12.615	11.729	13.500	Segundo	T	P	E/B	CON
15.695	14.723	16.667	Tercero	M	C	E/B	CON
15.313	14.320	16.306	Primero	M	C	E/B	CON
15.504	14.532	16.477	Segundo	M	C	E/B	CON
13.954	12.982	14.926	Tercero	T	C	E/B	CON
15.587	14.583	16.591	Primero	T	C	E/B	CON
13.651	12.681	14.622	Segundo	T	C	E/B	CON

**Tabla 14**

*Datos correspondientes a la Figura 13. Valor promedio estimado (V. E.), límite inferior (L.inf) y límite superior (L. sup.) del intervalo de confianza al 95% de la diferencia en el valor CPPS registrado en el tercer trimestre y los registrados en el primer y segundo trimestre, según la etapa educativa en la que imparten (I/P= Infantil/Primaria, E/B= ESO/Bachillerato)*

V. E.	L.inf.	L. sup.	Trimestre	Etapas
-0.055	-0.898	0.787	Tercero-Segundo	I/P
-0.736	-1.622	0.150	Tercero-Primero	I/P
0.190	-0.458	0.838	Tercero-Segundo	E/B
0.382	-0.350	1.113	Tercero-Primero	E/B

**Tabla 15**

*Datos correspondientes a la Figura 14. Valor promedio estimado (V. E.), límite inferior (L.inf) y límite superior (L. sup.) del intervalo de confianza al 95% de la diferencia en el valor CPPS registrado en los docentes tras una jornada laboral en función del trimestre y la etapa educativa en la que imparten.*

V. E.	L.inf	L. sup	Trimestre	Etapas
0.067	-0.833	0.967	Tercero	I/P
-0.399	-1.352	0.555	Primero	I/P
-0.886	-1.731	-0.042	Segundo	I/P
-1.740	-2.425	-1.055	Tercero	E/B
0.274	-0.556	1.104	Primero	E/B
-1.853	-2.531	-1.175	Segundo	E/B





## ANEXO 6. VALORES HNR

Tabla 16

Datos correspondientes a la Figura 15. Valor promedio estimado (V. E.), límite inferior (L. .inf) y límite superior (L. sup) del intervalo de confianza al 95% del HNR de los docentes, trimestre (primero= primer trimestre, segundo= segundo trimestre, tercero= tercer trimestre), momento de la jornada (M= mañana, T= tarde), centro (P= público, C= concertado), etapa educativa en la que imparten (I/P= Infantil/Primaria, E/B= ESO/Bachillerato) y si imparten o no materias de riesgo (SIN= materias consideradas sin riesgo, CON= materias consideradas con riesgo).

V. E.	L. inf.	L. Sup.	Trimestre	Jornada	Centro	Etapa	Riesgo
13.042	11.080	15.004	Tercero	M	P	I/P	SIN
13.825	11.861	15.789	Primero	M	P	I/P	SIN
12.944	11.042	14.846	Segundo	M	P	I/P	SIN
14.402	12.454	16.350	Tercero	T	P	I/P	SIN
14.023	12.050	15.995	Primero	T	P	I/P	SIN
12.278	10.370	14.186	Segundo	T	P	I/P	SIN
14.731	13.092	16.370	Tercero	M	C	I/P	SIN
15.514	13.860	17.167	Primero	M	C	I/P	SIN
14.633	13.059	16.206	Segundo	M	C	I/P	SIN
16.091	14.469	17.713	Tercero	T	C	I/P	SIN
15.712	14.047	17.376	Primero	T	C	I/P	SIN
13.967	12.386	15.548	Segundo	T	C	I/P	SIN
14.129	12.061	16.198	Tercero	M	P	I/P	CON
14.912	12.882	16.943	Primero	M	P	I/P	CON
14.031	12.014	16.048	Segundo	M	P	I/P	CON
15.490	13.437	17.542	Tercero	T	P	I/P	CON
15.110	13.069	17.151	Primero	T	P	I/P	CON
13.366	11.344	15.387	Segundo	T	P	I/P	CON
15.818	14.140	17.496	Tercero	M	C	I/P	CON
16.601	14.962	18.240	Primero	M	C	I/P	CON

---

15.720	14.101	17.339	Segundo	M	C	I/P	CON
17.178	15.521	18.836	Tercero	T	C	I/P	CON
16.799	15.145	18.452	Primero	T	C	I/P	CON
15.054	13.428	16.681	Segundo	T	C	I/P	CON
15.330	14.064	16.595	Tercero	M	P	E/B	SIN
14.981	13.596	16.366	Primero	M	P	E/B	SIN
14.772	13.505	16.038	Segundo	M	P	E/B	SIN
13.037	11.767	14.307	Tercero	T	P	E/B	SIN
15.293	13.896	16.689	Primero	T	P	E/B	SIN
12.075	10.806	13.345	Segundo	T	P	E/B	SIN
17.018	15.521	18.516	Tercero	M	C	E/B	SIN
16.670	15.133	18.207	Primero	M	C	E/B	SIN
16.460	14.971	17.949	Segundo	M	C	E/B	SIN
14.725	13.225	16.226	Tercero	T	C	E/B	SIN
16.981	15.441	18.522	Primero	T	C	E/B	SIN
13.764	12.279	15.249	Segundo	T	C	E/B	SIN
16.417	14.976	17.858	Tercero	M	P	E/B	CON
16.069	14.511	17.627	Primero	M	P	E/B	CON
15.859	14.427	17.291	Segundo	M	P	E/B	CON
14.124	12.680	15.569	Tercero	T	P	E/B	CON
16.380	14.800	17.960	Primero	T	P	E/B	CON
13.163	11.728	14.597	Segundo	T	P	E/B	CON
18.106	16.557	19.654	Tercero	M	C	E/B	CON
17.757	16.157	19.358	Primero	M	C	E/B	CON
17.547	16.017	19.078	Segundo	M	C	E/B	CON
15.813	14.262	17.364	Tercero	T	C	E/B	CON
18.069	16.453	19.685	Primero	T	C	E/B	CON
14.851	13.323	16.379	Segundo	T	C	E/B	CON

**Tabla 17**

*Datos correspondientes a la Figura 16. Valor promedio estimado (V. E.), límite inferior (L.inf) y límite superior (L. sup.) del intervalo de confianza al 95% de la diferencia en el valor HNR registrado en el tercer trimestre y los registrados en el primer y segundo trimestre, según la etapa educativa en la que imparten (I/P= Infantil/Primaria, E/B= ESO/Bachillerato).*

V. E.	L. inf.	L. Sup.	Trimestre	Etapas
1.360	-0.068	2.789	Tercero	I/P
0.198	-1.265	1.661	Primero	I/P
-0.666	-1.993	0.662	Segundo	I/P
-2.293	-3.335	-1.251	Tercero	E/B
0.311	-0.977	1.600	Primero	E/B
-2.696	-3.706	-1.686	Segundo	E/B

**Tabla 18**

*Datos correspondientes a la Figura 17. Valor promedio estimado (V. E.), límite inferior (L.inf) y límite superior (L. sup.) del intervalo de confianza al 95% de la diferencia en el valor HNR registrado en los docentes tras una jornada laboral en función del trimestre y la etapa educativa en la que imparten.*

V. E.	L. inf.	L. Sup.	Trimestre	Etapas
0.098	-1.222	1.419	Tercero-Segundo	I/P
-0.783	-2.161	0.595	Tercero-Primero	I/P
0.558	-0.414	1.531	Tercero-Segundo	E/B
0.348	-0.777	1.474	Tercero-Primero	E/B



**ANEXO 7. Valores VHI-10 en relación con diferentes variables.****Tabla 19.**

*Datos correspondientes a la Figura 18, 19, 20, 21, 22. Valor promedio estimado (Media), de la relación entre VHI-10 y la variable factor (variable sexo (H: Hombre, M: Mujer), canta (si: canta de manera profesional, no: no canta de manera profesional), fuma (si: si fuma, no: no fuma), Bebe 2 o + (si: bebe 2 o más botellines de 50cl al día, no: no bebe + de 2 botellines de 50cl al día), Edad >40 (si: mayor a 40 años, no: menor de 40 años)), según respuesta. ((Resp) total, Capacidad funcional (C.F.), Capacidad física (C.FÍ.), Capacidad Emocional (C.E)), la categoría, los individuos (N), límite inferior (L.inf) y límite superior (L. sup.) del intervalo de confianza al 95%.*

<b>Factor</b>	<b>Resp.</b>	<b>categoría</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Típica</b>	<b>Lim.Inf</b>	<b>Lim.Sup</b>	<b>P-valor</b>
Sexo	Total	H	20	7.750	5.408	4.521	10.979	0.7735668
Sexo	Total	M	45	8.311	7.882	6.159	10.464	0.7735668
Sexo	C.F.	H	20	4.800	3.172	2.919	6.681	0.9220880
Sexo	C.F.	M	45	4.689	4.587	3.435	5.943	0.9220880
Sexo	C.FÍ.	H	20	2.700	2.473	1.453	3.947	0.8019697
Sexo	C.FÍ.	M	45	2.889	2.917	2.058	3.720	0.8019697
Sexo	C.E.	H	20	0.250	0.550	-0.268	0.768	0.1255580
Sexo	C.E.	M	45	0.733	1.338	0.388	1.078	0.1255580
Canta	Total	No	57	8.316	7.231	6.406	10.225	0.5987001
Canta	Total	Si	8	6.875	7.080	1.778	11.972	0.5987001
Canta	C.F.	No	57	4.754	4.240	3.640	5.869	0.8733560
Canta	C.F.	Si	8	4.500	3.964	1.526	7.474	0.8733560
Canta	C.FÍ.	No	57	2.930	2.789	2.194	3.665	0.4459272
Canta	C.FÍ.	Si	8	2.125	2.696	0.161	4.089	0.4459272
Canta	C.E.	No	57	0.632	1.219	0.321	0.942	0.3923844
Canta	C.E.	Si	8	0.250	0.707	-0.579	1.079	0.3923844
Fuma	Total	No	57	8.351	7.629	6.406	10.296	0.3182453
Fuma	Total	Si	13	6.077	5.937	2.004	10.149	0.3182453
Fuma	C.F.	No	57	4.930	4.309	3.788	6.071	0.2259413
Fuma	C.F.	Si	13	3.308	4.366	0.917	5.698	0.2259413
Fuma	C.FÍ.	No	57	2.825	2.879	2.088	3.561	0.4906982

Fuma	C.Fí.	Si	13	2.231	2.315	0.688	3.774	0.4906982
Fuma	C.E.	No	57	0.596	1.193	0.291	0.902	0.8708028
Fuma	C.E.	Si	13	0.538	0.967	-0.102	1.179	0.8708028
Bebe 2+	Total	No	34	9.353	8.213	6.862	11.844	0.1162141
Bebe 2+	Total	Si	36	6.583	6.272	4.163	9.004	0.1162141
Bebe 2+	C.F.	No	34	5.294	4.556	3.817	6.771	0.2142673
Bebe 2+	C.F.	Si	36	4.000	4.078	2.564	5.436	0.2142673
Bebe 2+	C.Fí.	No	34	3.265	3.156	2.325	4.204	0.1076025
Bebe 2+	C.Fí.	Si	36	2.194	2.291	1.282	3.107	0.1076025
Bebe 2+	C.E.	No	34	0.794	1.493	0.405	1.184	0.1412205
Bebe 2+	C.E.	Si	36	0.389	0.645	0.010	0.767	0.1412205
Edad >40	Total	<=40	37	7.270	5.767	4.886	9.655	0.2506760
Edad >40	Total	>40	26	9.423	8.972	6.578	12.268	0.2506760
Edad >40	C.F.	<=40	37	4.297	3.439	2.902	5.692	0.3933562
Edad >40	C.F.	>40	26	5.231	5.187	3.567	6.895	0.3933562
Edad >40	C.Fí.	<=40	37	2.378	2.349	1.475	3.282	0.0935493
Edad >40	C.Fí.	>40	26	3.577	3.239	2.499	4.655	0.0935493
Edad >40	C.E.	<=40	37	0.595	1.212	0.202	0.987	0.9460097
Edad >40	C.E.	>40	26	0.615	1.169	0.147	1.084	0.9460097

