

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Fonoaudiología

**Análisis acústico de la voz en docentes de la Unidad Educativa Técnico Salesiano de la Ciudad de Cuenca, periodo Septiembre 2023 Febrero 2024**


Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de  
Licenciado en Fonoaudiología

**Autor:**

Keli Eunises Macías Yépez

**Director:**

María Belén Rodas Molina

ORCID:  0009-0006-5941-834X

**Cuenca, Ecuador**

2024-04-08

## Resumen

La voz es importante para comunicarse y los valores alterados del análisis acústico de la voz pueden señalar la presencia de disfonías potenciales, las cuales pueden tener un impacto en el personal docente. Además, existen diversos factores de riesgo como: edad, sexo, uso intensivo de la voz; así como la falta de capacitación en el cuidado vocal, indispensables para mantener un funcionamiento adecuado de las cuerdas vocales. El objetivo es determinar las medidas de perturbación de la voz en docentes del Campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano de la ciudad de Cuenca, periodo septiembre 2023 - febrero 2024. El método de estudio es descriptivo de corte transversal y de tipo cuantitativo. Universo de 81 docentes. Se aplicó el cuestionario "Salud vocal en docentes" y se usó el Software "Speech Analysis In Phonetics" (PRAAT) para realizar el análisis acústico de la voz. Las variables fueron recopiladas mediante el programa SPSS 15.0. El 92,8% de los participantes tienen valores alterados en las medidas de perturbación y el 7,2% tiene valores normales. El 30,4% de las mujeres y el 23% de los hombres usan sustancias nocivas (alcohol, tabaco), el 24,6% de mujeres y el 30,4% de hombres presentan situaciones emocionales (estrés) y el 26% de hombres y mujeres no cumplen con la ingesta recomendada de agua (2 litros). Se concluye que los docentes son propensos a problemas vocales y existe mayor incidencia en mujeres que en hombres debido al mal uso y abuso vocal.

*Palabras claves del autor:* voz, maestros, medidas de perturbación, salud vocal



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

The voice is a fundamental tool for communication. When performing an acoustic voice analysis, alterations of the voice can indicate the existence of potential dysphonia, which can have an impact on professionals such as teachers. In addition, there are risk factors like age, sex, overuse of the voice, and lack of voice care. To determine perturbation measures of the Salesian Technical School -Carlos Crespi campus- teachers' voice in the city of Cuenca, September 2023-February 2024. The method is Descriptive, quantitative, and cross-sectional study. Universe: 81 teachers. Questionnaire Vocal health in teachers was applied and the Speech Analysis in Phonetics (PRAAT) software was used to carry out an acoustic analysis of the voice. Variables were analyzed using the SPSS 15.0 software. 92.8% of the participants reported alterations the perturbation measures of their voices. 30.4% of women and 23% of men take harmful substances like alcohol and cigarettes. 24.6% of women and 30.4% of men cope with tense situations like stress. 26% of men and women do not comply with the 2-liter water intake per day. In conclusion the teachers are prone to vocal problems and females are more likely to suffer from them due to an excessive use of their voice.

*Author Keywords:* voice, teachers, perturbation measures, vocal health,



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Capítulo I.....</b>	<b>9</b>
1. Introducción.....	9
2. Planteamiento del problema.....	10
3. Justificación.....	14
<b>Capítulo II.....</b>	<b>15</b>
4. Fundamento teórico.....	15
4.1. La voz.....	15
4.2. Anatomía y fisiología del sistema fonatorio.....	16
4.2.1. La laringe y la producción de la voz.....	16
4.2.2. Hueso hioides.....	17
4.2.3. Cartílagos laríngeos.....	17
4.2.4. Pliegues vocales.....	17
4.2.5. Músculos laríngeos.....	17
4.3. Presión subglótica y flujo de aire.....	18
4.4. Variabilidad en la producción vocal.....	19
4.5. Higiene vocal.....	19
4.6. Análisis acústico de la voz- PRAAT.....	20
4.7. Medidas de perturbación:.....	21
4.8. Ejecución del análisis acústico de la voz.....	22
<b>Capítulo III.....</b>	<b>23</b>
5. Objetivos.....	23
5.1. Objetivo general.....	23
5.2. Objetivos específicos.....	23
<b>Capítulo IV.....</b>	<b>23</b>
6. Diseño metodológico.....	23
6.1. Tipo de estudio.....	23
6.2. Área de estudio.....	23
6.3. Universo.....	24
6.4. Criterios de inclusión y exclusión.....	24
6.4.1. Criterios de inclusión.....	24
6.4.2. Criterios de exclusión.....	24
6.5. Métodos, técnicas e instrumentos.....	24

6.5.1	Método.....	24
6.5.2	Técnicas .....	25
6.5.3	Instrumentos.....	25
6.5.4	Procedimientos.....	25
6.5.4.1	Recolección de datos.....	26
6.5.5	Autorización.....	26
6.6	Plan de tabulación y análisis .....	26
6.7	Aspectos éticos Consideraciones bioéticas.....	27
6.8	Limitaciones del estudio .....	27
<b>Capítulo V</b>	<b>.....</b>	<b>28</b>
7.	Análisis de resultados .....	28
Tabla N ° 1	Número de participantes según grupos de sexo y edad .....	29
Tabla N ° 2.	Número de horas laborables y tiempo de trabajo en docencia .....	30
Tabla N ° 3:	Hábitos vocales según el sexo.....	31
Tabla N ° 4:	Resultado general del Pratt y medidas de perturbación.....	32
Tabla N ° 5:	Medidas de perturbación, según sexo y rango de edad.....	33
Tabla N °6.	Medidas de perturbación de la voz, según tiempo de trabajo en docencia y número de horas laborales.....	34
Tabla N °7.	Medidas de perturbación y hábitos vocales .....	35
<b>Capítulo VI</b>	<b>.....</b>	<b>36</b>
8.	Discusión.....	36
9.	Conclusiones.....	38
10.	Recomendaciones .....	39
<b>Referencias</b>	<b>.....</b>	<b>40</b>
<b>Anexos</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
Anexo A.	Oficio de aceptación del tema.....	44
Anexo B.	Carta de interés institucional.....	45
Anexo C:	Consentimiento informado .....	46
Anexo D:	Formulario “Salud vocal en docentes” .....	49
Anexo E:	Análisis acústico de la voz en el software Praat.....	50
Anexo F.	Operacionalización de las variables .....	51
Anexo G.	Abstract .....	53

**Índice de tablas**

<b>Tabla N ° 1</b> Número de participantes según grupos de sexo y edad .....	29
<b>Tabla N ° 2</b> Número de horas laborables y tiempo de trabajo en docencia .....	30
<b>Tabla N ° 3</b> Hábitos vocales según el sexo.....	31
<b>Tabla N ° 4</b> Resultado general del Pratt y medidas de perturbación.....	32
<b>Tabla N ° 5</b> Medidas de perturbación, según sexo y rango de edad.....	33
<b>Tabla N ° 6</b> Medidas de perturbación de la voz, según tiempo de trabajo en docencia y número de horas laborales. ....	34
<b>Tabla N ° 7</b> Medidas de perturbación y hábitos vocales.....	35

## Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecer a Dios por permitir mi estadía en Cuenca, a pesar de que ha durado más de lo que me hubiese gustado, he obtenido la fortaleza para poder cumplir con mis responsabilidades como estudiante y a la vez obtener una propia fuente de ingresos económicos; gracias por nunca soltar mi mano en mis momentos de debilidad espiritual y emocional.

Quiero hacer un agradecimiento muy especial a mi mamá por enseñarme a ser fuerte en situaciones de adversidad, a mi hermana Angelita que desde hace tres años es la luz que guía mi camino, la cual me impulsa a superar todas las dificultades que se han presentado y a mi cuñada Ginger por escucharme y apoyarme en cada paso que he dado para lograr ser cada vez más independiente en mi toma de decisiones. También agradezco a mis familiares y amigos por los consejos brindados de no rendirme en ningún momento y de confiar en el potencial que presento en el ámbito personal y profesional.

Por otra parte, quiero agradecer a mi Papi Raúl, mis tías Melva y Efigenia que a pesar de no haber podido estar con ustedes los últimos años, aprecio mucho todo el tiempo que pasamos juntos y todas las enseñanzas que me brindaron.

Por último y no menos importante, agradezco a mis docentes Yralis, Fabiola, Liliana, Marcita y María Paz, quienes me han brindado la confianza en mí misma y varias ocasiones me han motivado a seguir adelante y sobrellevar con serenidad situaciones de mayor complejidad tanto en lo personal como en la aplicación práctica del conocimiento adquirido en el transcurso de mis estudios. A su vez agradezco a mi mayor mentora Fabiola Tacuri por todo el conocimiento que me ha brindado.

Keli M.

## Dedicatorias

Este proyecto de investigación está dedicado principalmente a Dios por brindarme la sabiduría y la fuerza de poder culminar mi carrera. A mi fuerte e inteligente madre por incentivar me cada día a terminar lo que un día empecé y a no permitir que me rinda en el proceso.

A la niña de mis ojos Angelita, por su paciencia y aceptación a esperar todo este tiempo para poder compartir más tiempo juntas.

A mi tía Maira y a la mami Azucena que, a pesar de la distancia, alegraron mis días estando pendientes de mí con una llamada o un mensaje.

A mis primos Elvis, Ronny, Chelo y Rosi por estar presentes y ser mi red de apoyo emocional en los últimos meses.

También quiero dedicar este proyecto a todas las personas que de una u otra manera formaron parte de este proceso, Pame, Danny, Estefanía, Priscila y en especial a Erick que desde el principio ha estado presente motivándome a aprender cada vez más y a compartir nuestro conocimiento en largas noches en vela.

Keli M.



## Capítulo I

### 1. Introducción

El término "voz" se refiere a la producción acústica del tracto vocal. La voz es una herramienta de comunicación que se produce en el aparato fonador a través de la vibración de las cuerdas vocales, revela emociones, sentimientos, pensamientos y actitudes del interlocutor. (1,2) Una de las formas de estudiarla, es mediante el análisis acústico de la voz el cual permite medir y analizar las características acústicas de la voz humana. (3)

El software PRAAT es uno de los instrumentos ampliamente utilizados en los campos de fonética y lingüística para realizar análisis acústicos de la voz. Algunos de los criterios analizados incluyen la frecuencia fundamental, que representa la cantidad de veces que las cuerdas vocales se abren y cierran por segundo. El jitter se refiere a la variación en la frecuencia fundamental de un ciclo vocal a otro, expresado en porcentaje. Un jitter absoluto normal oscila entre 0 y 1.04%, mientras que un jitter relativo superior al 1.04% indica una alteración. El shimmer, por su parte, se refiere a la perturbación en la amplitud de cada ciclo vocal, considerándose alta si supera el 3% y pudiendo indicar patologías vocales. La relación armónico-ruido (HNR) cuantifica la cantidad de ruido adicional presente en la señal de voz, siendo considerado un rango adecuado entre 20 y 40 dB. (3)

Las medidas de perturbación acústica se utilizan para evaluar la estabilidad del sistema fonatorio y la calidad vibratoria de las cuerdas vocales. Se aplican principalmente en vocales sostenidas o segmentos extraídos de las emisiones vocálicas durante el habla. (3)

El aparato fonador consta de tres subsistemas. El primero es el sistema de fuelle pulmonar, donde el aire se almacena en los pulmones, siendo el que impulsa la voz. El segundo es el sistema emisor, que está compuesto por la laringe, donde la energía aerodinámica se transforma en energía acústica mediante la modificación de la corriente de aire continua en corriente alterna a través de la vibración de las cuerdas vocales. El tercer subsistema es el sistema de resonancia, que involucra los resonadores orales, nasales y faríngeos en el cual, para poder propagar las ondas sonoras, son amplificadas o atenuadas. (4)

En la investigación realizada por los autores Herrera y Castro Rojas llamado Disfonía ocupacional en docentes, refieren que en el año 2012 se modificó el sistema de riesgos laborales en Colombia, por lo que en el artículo 4° de la Ley 1562 mencionan que las enfermedades laborales se adquieren debido a la exposición a factores de riesgo relacionados con la actividad laboral o el entorno en el que se trabaja. Por lo tanto, si una enfermedad no se encuentra dentro de la tabla de enfermedades laborales, pero está relacionada con factores de riesgo ocupacionales será reconocida como enfermedad laboral.

En el artículo mencionan que en el grupo VII de la tabla de evaluación de las enfermedades se encuentran los trastornos de la fonación. (5,6)

Una de las enfermedades que presenta la población docente es la disfonía, cuyo concepto según la Real Academia Española (RAE) es un “Trastorno cualitativo o cuantitativo de la fonación por causas orgánicas o funcionales”. (7) Esta condición es un problema de salud ocupacional en el ámbito docente, por lo que requieren más conocimientos sobre el cuidado vocal y así evitar alteraciones en el aparato fonador. La mayoría de los docentes que utilizan su voz como herramienta de trabajo tienen escaso o nulo conocimiento sobre su cuidado, mostrando interés en ello cuando comienzan a experimentar síntomas en la producción vocal. (5)

Los docentes son susceptibles a trastornos vocales debido al mal uso de la voz, que puede ocasionar lesiones laríngeas y afectar significativamente su calidad de vida. El desempeño vocal se ve afectado por diversos factores físicos como el ruido, la temperatura y la ventilación, así como por factores químicos como el uso de productos de limpieza o la exposición al polvo. Además, los factores organizativos, como la carga horaria, el tiempo de trabajo y el espacio físico en relación al número de alumnos, también influyen. Todos estos factores pueden interferir en la proyección del mensaje que se desea transmitir, lo cual se refleja en los resultados del análisis acústico de la voz. Por lo tanto, es fundamental que los docentes mantengan una adecuada higiene vocal para poder comunicarse de manera óptima con sus alumnos. (8,9)

Además, es importante que los docentes se sometan a evaluaciones fonoaudiológicas para detectar posibles alteraciones en el área de la voz y tomar las medidas preventivas necesarias. (9)

El conocimiento sobre la higiene vocal promueve la conciencia sobre el cuidado de la voz, el cual desempeña un papel fundamental en la comunicación humana y establece pautas para evitar prácticas perjudiciales en la salud vocal. Por lo tanto, nuestra investigación proporcionará información valiosa sobre los factores que influyen en la salud vocal, lo que será útil para desarrollar programas de divulgación y capacitación en este tema, con el objetivo de orientar a otros profesionales de la voz y a la sociedad en general basado en la investigación.

## **2. Planteamiento del problema**

La Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, menciona que las alteraciones vocales son frecuentes en la población en general. Cabe recalcar que el 75%

de grupos con mayor riesgo son los docentes, refiriendo que 3 de 4 maestros presentan alguna alteración en su voz a lo largo de su ejercicio profesional. (10)

A nivel mundial, las alteraciones vocales son un problema común entre los educadores de educación básica y pueden afectar significativamente su calidad de vida y su desempeño laboral. La sintomatología a nivel vocal en docentes en orden descendente según su prevalencia es la siguiente: ronquera, esfuerzo vocal, garganta reseca, fatiga vocal y dolor al hablar. (5)

Varios estudios de encuestas han revelado que entre el 50% y el 80% de los profesores experimentan problemas de voz. La profesión docente se encuentra entre las diez ocupaciones que requieren asistencia médica para los problemas vocales, lo que puede afectar su desempeño profesional. Los trastornos de la voz son el doble de comunes en las maestras en comparación con los hombres, y el uso excesivo de la voz puede resultar en ronquera, fatiga vocal e incluso pérdida de la voz. Los profesores tienen un mayor riesgo de desarrollar trastornos de la voz en comparación con otras ocupaciones, y la prevalencia es significativamente mayor entre los docentes 57.7% que entre los no docentes (28.8%). Si la disfonía funcional no se trata, puede ocasionar lesiones laríngeas irreversibles que resultan en ronquera. (11)

PRAAT (Program for the Analysis of Acoustic Speech) es un paquete de software disponible gratuitamente para formatear y analizar señales de sonido. Tiene muchas características relevantes para las señales de voz, por lo tanto, Praat puede emplearse para el análisis acústico de la voz con fines clínicos, educativos y de investigación. El programa se puede descargar desde varios sitios web. Praat se puede emplear para la evaluación acústica de la voz en la clínica, siempre que se muestran las señales de voz para una determinación precisa. El análisis del habla en Praat se puede realizar seleccionando una parte de la señal de sonido (generalmente una sola palabra o vocal) y extrayéndose a un objeto de sonido diferente para su análisis. El sonido extraído se puede procesar y analizar en Praat utilizando las herramientas y funciones adecuadas. (12,13)

Según la Organización internacional del trabajo (OIT), los docentes se encuentran en el primer grupo de riesgo para padecer de alteraciones vocales debido al uso de la voz proyectada, lo que afecta en el desempeño laboral, actividades diarias y disminuye la calidad de vida. (5)

En América Latina, se considera que la disfonía es un problema de salud ocupacional en el ámbito docente. Un estudio exploratorio realizado por la Oficina Regional de Educación para

América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas (UNESCO), titulado "Condiciones de trabajo y salud docente - estudio de caso en Argentina, Chile, Ecuador, México, Perú y Uruguay", reveló el perfil patológico de los participantes, encontrando que entre el 9% y el 46% de los docentes han experimentado disfonía diagnosticada por un médico. (14)

En Colombia, la investigación realizada por los autores Herrera y Castro Rojas llamado Disfonía ocupacional en docentes, refieren que en el año 2012 se modificó el sistema de riesgos laborales, por lo que en el artículo 4° de la Ley 1562 define que: "es una enfermedad laboral la que es contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional Colombiano, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en el caso que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes" se clasifica dentro de la tabla de evaluación de las enfermedades, como trastornos de la fonación dentro del grupo VII. (5,15)

En el estudio titulado "Prevalencia de los trastornos de la voz en los docentes de la Universidad del Magdalena, Colombia, 2017-2018", llevado a cabo por la Universidad de Magdalena en Colombia, se realizó una investigación descriptiva y de corte transversal con 991 docentes empleados en la universidad. Los resultados revelaron una prevalencia del 20,15% de trastornos de la voz, identificados a través de una puntuación igual o mayor a 11 en el índice de incapacidad vocal del Voice Hándicap Índex acortado (VHI-10). Además, los autores mencionan que sólo el 3% de docentes usaban amplificación para impartir sus clases, sin embargo, en su trabajo de investigación no encontraron relación entre la incapacidad vocal y factores de riesgo asociados tales como los grupos de edad, número de estudiantes ni por el uso de aparatos que permitan amplificar su voz. (16)

En Brasil, un estudio denominado Trastornos de la voz en docentes y Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud (CIF), publicado por la Revista de investigación e innovación en ciencias de la salud, menciona que el polvo y el ruido fueron indicadores de mayor prevalencia para padecer alteraciones vocales. También destaca como un factor importante, la alta demanda de trabajo en los docentes, la falta de autonomía, el estrés y la violencia, ocasionando que los docentes se encuentren sin la capacidad de continuar con sus jornadas laborales. Por todo lo mencionado, los autores concluyen que la CIF se encuentra en la capacidad de "sistematizar y cuantificar de forma estandarizada la

pérdida de funcionamiento y capacidad para el trabajo como consecuencia del trastorno de la voz”, de la misma forma contribuir en la formulación de políticas públicas que reconozcan los trastornos de la voz como una enfermedad relacionada con el trabajo. (17)

Por otro lado, en un artículo realizado por la Universidad de Vigo en España, denominado “Perturbación de la voz en docentes” realizaron un estudio a docentes de educación infantil, educación primaria y de educación secundaria, en donde aplicaron el cuestionario de discapacidad vocal Voice Handicap Index de Jacobson. Los autores constataron que existe mayor riesgo de padecer de disfonía en usuarios de sexo femenino, docentes en educación infantil que se encuentren laborando en un tiempo de 5 a 10 años superando más de 4 horas diarias de clases y con un total de 20 estudiantes, por ende, con un alto nivel de ruido durante sus jornadas laborables. (18)

En la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador, describen que realizaron un estudio a un total de 33 docentes de los cuales 12 fueron del sexo masculino y 21 del sexo femenino dando como resultados que la prevalencia de patologías vocales fue mayor en mujeres debido a los factores de riesgo más comunes que son los malos hábitos alimenticios como la ingesta de cafeína, y el hábito de fumar tabaco y el sobreesfuerzo vocal, por el exceso de horas diarias. (19)

A nivel local, se realizó un estudio en Cuenca, en el año 2017 donde se aplicó el análisis acústico de la voz mediante el programa Anagraf (software que al igual que el Praat evalúa los resultados de la perturbación vocal) en 50 docentes de la facultad de medicina de la Universidad de Cuenca, en el cual encontraron como la presencia de resultados alterados en el 56% de los docentes cuya voz fue analizada. (20)

Los docentes se enfrentan a un ambiente de trabajo que puede favorecer el desarrollo de alteraciones vocales, debido a la exposición a factores de riesgo como el uso prolongado e intenso de la voz, el estrés laboral, entre otros. Sin embargo, hasta la fecha no se ha llevado a cabo una investigación exhaustiva sobre la prevalencia de las alteraciones vocales en los docentes de la Unidad Educativa Técnico Salesiano (UETS) y los factores asociados a su aparición, incluyendo el análisis acústico de la voz como herramienta diagnóstica. Por todo lo evidenciado, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los niveles de perturbación acústica de la voz de los docentes de la Unidad Educativa Técnico Salesiano de la ciudad de Cuenca, período septiembre 2023 -febrero 2024?

### 3. Justificación

Según el Manual de Política Nacional de Salud 2019-2025 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, se establecen los lineamientos en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 y el Plan de Acción sobre la Salud de los Trabajadores 2015-2025 de la OPS/OMS. Estos lineamientos buscan fortalecer la responsabilidad del Estado, empleadores y trabajadores en la construcción de normativas y herramientas de salud laboral, promover ambientes de trabajo saludables, desarrollar soluciones prácticas y conocimiento en salud laboral, y fomentar el diálogo y la participación de los actores sociales en la formulación de políticas públicas relacionadas con la salud en el trabajo. (16)

Estos lineamientos se centran en la promoción y prevención de enfermedades laborales, contribuyendo a la salud y bienestar de los trabajadores. Como futuros profesionales de la salud, surge la iniciativa de intervenir a favor de estos lineamientos en beneficio de la salud ocupacional de los docentes.

La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca desempeña un papel importante en el avance científico y académico a nivel local, regional, nacional e internacional. Como parte de sus objetivos, la facultad ha actualizado sus líneas de investigación para el período 2020-2025, incluyendo la higiene vocal como parte de la línea 13, "Otras líneas en proceso de maduración", específicamente en la sublínea de "Salud Laboral". La Unidad Educativa Técnico Salesiano (UETS) cuenta con 182 docentes que se enfrentan a un entorno de trabajo que puede influir en la obtención de resultados alterados en el análisis acústico de la voz debido a factores de riesgo como el uso prolongado e intenso de la voz y los hábitos vocales individuales. Sin embargo, hasta la fecha, no se ha realizado ninguna investigación sobre el análisis acústico de la voz en los docentes de esta institución, ni factores asociados a su aparición, incluyendo el uso de la herramienta de evaluación Praat para el análisis acústico de la voz. Los resultados del análisis acústico de la voz fueron socializados de manera individual a cada docente que presentó valores alterados de alguna medida de perturbación acústica, dichos resultados fueron de absoluta confidencialidad.

Esta investigación fue realizada en docentes de niveles de preparatoria y básica elemental del Campus Carlos Crespi, la cual proporcionó información valiosa sobre los factores que influyen en la salud vocal, así como una representación cuantitativa de las medidas de perturbación vocal. Esto fue útil para desarrollar programas de divulgación y capacitación en higiene vocal, y proporcionar orientación basada en la investigación a profesionales de la voz. Además, el conocimiento de la higiene vocal promueve la conciencia sobre el cuidado de la

voz, que es fundamental en la comunicación humana, y establece normas para evitar prácticas perjudiciales para la salud vocal. (5)

Por lo tanto, este estudio determinó las medidas de perturbación vocal en los docentes del campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano (UETS), examinando los factores asociados a su aparición y su relación con los resultados obtenidos en el análisis acústico de la voz. También, contribuyó al desarrollo de estrategias efectivas de prevención de alteraciones en los resultados del análisis acústico de la voz de los docentes de la UETS.

## Capítulo II

### 4. Fundamento teórico

#### 4.1. La voz

El personal docente, constituido por profesionales educativos responsables de transmitir conocimientos, se destaca como una población especialmente propensa a alteraciones de la voz, debido a la continua exposición vocal en ambientes educativos. Dentro de los factores relacionados se encuentra el uso prolongado de la voz y condiciones acústicas desafiantes pueden incidir negativamente en su salud vocal. Es por ello que la importancia de abordar estas cuestiones se manifiesta en la necesidad de preservar la salud y bienestar vocal de los mismos de esta manera evitar un sobre esfuerzo o fatiga vocal.

El campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano cuenta con un total de 81 docentes y un área de oficinas que incluye secretaría, dirección y dispensario médico. Junto a las oficinas, hay un comedor amplio y canchas deportivas cubiertas. En el segundo y tercer piso se encuentran más oficinas, la sala de profesores y aulas donde se imparten clases curriculares y extracurriculares, como karate. La institución también cuenta con un espacio recreativo. Sin embargo, dentro de la institución, los docentes perciben un ruido constante, por lo que es indispensable aumentar la intensidad de su voz.

La voz es el resultado del sonido que se genera en la laringe y es modificado por las cavidades de resonancia. Es un acto voluntario que involucra el sistema nervioso central, la audición, los órganos fonadores y nuestro estado general. En todos los seres humanos, la voz es un reflejo del estado de ánimo y la personalidad del individuo, y puede transmitir sentimientos, emociones, actitudes y pensamientos sin necesidad de utilizar palabras. Por lo tanto, los educadores deben ser conscientes de que su voz puede transmitir información sobre su interioridad personal a los estudiantes, además de ser una de las herramientas de enseñanza por excelencia, por el mismo hecho de involucrar un mensaje influenciado por una intención,

la misma que permitirá ganar la atención de los estudiantes y la recepción oportuna de la información. (17)

Cuando el aire es exhalado desde los pulmones, pasa a través de los pliegues vocales en la laringe y las hace vibrar. La vibración de los pliegues vocales es lo que produce la voz, están influenciados por varios factores físicos, como la tensión, la longitud y la masa de los mismos, así como la cantidad de aire que fluye a través de ellas. Las fuerzas físicas que influyen en la vibración incluyen la tensión superficial, la presión subglótica y la resistencia de los pliegues vocales al flujo de aire. La tensión superficial es la fuerza que se opone a la separación de los pliegues vocales durante la vibración. La presión subglótica es la presión del aire por debajo de los pliegues vocales, que influye en la amplitud y la frecuencia de la vibración de los pliegues vocales. (18)

## 4.2. Anatomía y fisiología del sistema fonatorio

### 4.2.1. La laringe y la producción de la voz

La laringe es el órgano que se encuentra en la parte superior de la tráquea y su función principal es proteger las vías respiratorias durante la deglución y la producción de la voz.

En la producción vocal, la laringe es el principal generador de sonido. Cuando el aire pasa por los pliegues vocales, se produce una vibración que crea el sonido. La laringe ajusta la tensión y la posición de los pliegues vocales para producir diferentes tonos y volúmenes de voz. Además, la laringe también controla la cantidad de aire que pasa a través de los pliegues vocales, lo que afecta la calidad de la voz y la resistencia vocal. (29)

La laringe está inervada por los siguientes nervios:

- Nervio laríngeo superior: es una rama del nervio vago y tiene un papel importante en la inervación del músculo cricotiroides, también proporciona inervación sensitiva a la laringe, lo que es importante para la percepción de la posición y el movimiento de la laringe.
- Nervio laríngeo recurrente: es otra rama del nervio vago y es el nervio más importante para la inervación de los músculos intrínsecos de la laringe, también proporciona inervación sensitiva a la laringe.

El control motor de la laringe involucra el ajuste de la tensión de los pliegues vocales a través de la actividad de los músculos laríngeos. Este ajuste de la tensión es importante para la producción de diferentes tonos y resonancias, lo que le da a la voz su carácter y expresividad.



El control motor también está influenciado por factores externos, como la postura, la alimentación y la fatiga. La fatiga muscular, por ejemplo, puede afectar la capacidad de los músculos de la laringe para mantener la tensión adecuada y coordinarse correctamente durante la producción vocal. (18)

#### **4.2.2. Hueso hioides**

El hueso hioides consta de diferentes partes, incluyendo un cuerpo, dos astas mayores y dos astas menores, y es el único hueso que no se articula con otro hueso. Su forma es similar a una U y se encuentra suspendido desde las puntas de las apófisis estiloides de los huesos temporales mediante los ligamentos estilohioides. (19)

#### **4.2.3. Cartílagos laríngeos**

La laringe está compuesta por nueve cartílagos conectados por membranas y ligamentos. El cartílago tiroides, también conocido como la "manzana de Adán", se encuentra debajo del hueso hioides y forma una prominencia en el centro. El cartílago cricoides tiene forma de anillo y marca los límites inferiores de la laringe y la faringe. La epiglotis, un cartílago elástico en forma de cuchara, se encuentra en la parte posterior de la raíz de la lengua y se une al cartílago tiroides. Los cartílagos aritenoides tienen forma de pirámide y se articulan con el cartílago cricoides. Finalmente, los cartílagos cuneiforme y corniculado son pequeños y se encuentran en las puntas de los cartílagos aritenoides, dentro de los pliegues ariepiglóticos. (19)

#### **4.2.4. Pliegues vocales**

Los pliegues vocales son estructuras complejas y dinámicas que juegan un papel fundamental en la producción de la voz, están compuestas por diferentes capas de tejido, cada una con una función específica en el proceso de vibración vocal. En donde, la capa más superficial de los pliegues vocales es la mucosa, la cual está en contacto directo con el aire que se mueve a través de la laringe. Justo debajo de la mucosa, se encuentra la lámina propia, que está formada por fibras elásticas y colágenas que ayudan a controlar la tensión y la flexibilidad de los pliegues vocales. Debajo de la lámina propia, se encuentra la capa muscular, que está compuesta por músculos que permiten el movimiento y la vibración de los pliegues vocales. (19)

#### **4.2.5. Músculos laríngeos**

Los músculos laríngeos según su origen e inserción se los clasifica en intrínsecos y extrínsecos.

Los músculos intrínsecos son aquellos que tienen su origen e inserción en la laringe y están directamente involucrados en la producción vocal. Tienen la función de tensar, abducir y aducir los pliegues vocales. Son los siguientes: (30)

- Músculo cricotiroideo
- Músculo cricoaritenoides posterior
- Músculo cricoaritenoides lateral
- Músculo interaritenoides
- Músculo tiroaritenoides superior: (cuerdas vocales falsas o bandas ventriculares)
- Músculo tiroaritenoides inferior (cuerdas vocales verdaderas, el espacio entre estas se denomina glotis)

Mientras que los músculos extrínsecos pueden influir en la posición, la movilidad de la laringe. Su origen e inserción es en estructuras vecinas a la laringe. Esta musculatura se divide en dos categorías según su ubicación en relación al hueso hioides: (30)

- **Musculatura infrahioides:** músculos que conectan la laringe con el tórax. Esto incluye el esternotiroideo, tirohioides, esternohioides y omohioides.
- **Musculatura suprahioides:** se encarga de sujetar la laringe a la mandíbula. Esta categoría engloba al milohioides, genihioides, digástrico y estilohioides.

#### 4.3. Presión subglótica y flujo de aire

La presión subglótica se refiere a la presión que se genera debajo de los pliegues vocales durante la emisión de la voz. Esta presión se origina por la fuerza de la expiración, que empuja el aire a través de los pliegues vocales y crea una resistencia que aumenta la presión en la parte inferior de la laringe. Esta presión es importante para mantener la vibración de los pliegues vocales y producir un sonido de voz claro y resonante. (18)

El flujo de aire también es importante en la producción vocal, ya que afecta la vibración de los pliegues vocales y la calidad del sonido de la voz. El flujo de aire se refiere a la cantidad de aire que fluye a través de los pliegues vocales durante la producción vocal. Un flujo de aire inadecuado puede causar una producción vocal deficiente, como una voz débil, sin fuerza o ronca. (18)

El equilibrio adecuado entre la presión subglótica y el flujo de aire es esencial para una producción vocal eficiente y saludable. Los trastornos de la voz pueden ser causados por una variedad de factores, incluyendo una presión subglótica o flujo de aire inadecuados. (18)

#### 4.4. Variabilidad en la producción vocal

La producción vocal es un proceso altamente complejo que depende de la interacción de muchos factores anatómicos, fisiológicos, psicológicos y ambientales. Como resultado, la voz producida por una persona puede variar en función de una amplia variedad de factores. (18)

La variabilidad interindividual se refiere a las diferencias en la producción vocal entre diferentes individuos. Esto puede deberse a diferencias en la anatomía de los pliegues vocales, la estructura de la laringe, la fuerza muscular o la coordinación fono respiratoria, por nombrar algunos factores. Por ejemplo, algunos individuos pueden tener los pliegues vocales más largos o más gruesos que otros, lo que puede influir en el tono y la calidad de su voz. (18)

La variabilidad intraindividual se refiere a las diferencias en la producción vocal dentro de un mismo individuo en diferentes momentos. Esto puede deberse a cambios en el estado de ánimo, el nivel de cansancio, la salud física, la hidratación, la postura o incluso el ambiente acústico en el que se encuentra el individuo. Por ejemplo, una persona puede tener una voz más grave por la mañana cuando acaba de despertar debido a la tensión muscular y la sequedad en los pliegues vocales, mientras que su voz puede sonar más clara y brillante después de calentar adecuadamente y mantenerse hidratado durante el día. (18)

#### 4.5. Higiene vocal

La higiene vocal se refiere a un conjunto de prácticas y comportamientos que ayudan a mantener la salud y el bienestar de la voz. Implica una combinación de hábitos saludables y técnicas de cuidado vocal que ayudan a prevenir y tratar problemas de la voz.

Beber suficiente agua es importante, especialmente durante el ejercicio, para mantener los pliegues vocales hidratados. También es importante equilibrar el consumo de bebidas con cafeína o alcohol con suficiente agua. Descansar la voz durante el día y usar un humidificador en climas secos son otras formas de mantener la voz hidratada. Mantener un estilo de vida y una dieta saludables también es esencial para la salud de la voz, como evitar fumar y comer alimentos picantes, e incluir muchos cereales integrales, frutas y verduras en la dieta. (19)

Evitar el uso de medicamentos que puedan reseca los pliegues vocales es importante, y si ya tiene problemas de voz, consultar con un médico sobre los medicamentos más adecuados. Lavar las manos con frecuencia para evitar resfríos o gripe y descansar lo suficiente también son importantes para la salud de la voz. El ejercicio regular ayuda a aumentar la resistencia y el tono muscular, lo que es esencial para una buena postura y respiración, necesarias para hablar correctamente. (20)

Evitar los enjuagues bucales o para hacer gárgaras que contengan alcohol o productos químicos irritantes es importante, así como evitar hablar o cantar cuando la voz está ronca o cansada. Descansar la voz cuando está enfermo y evitar utilizar los extremos del rango vocal, como gritar o susurrar, también es esencial para prevenir problemas de voz. Practicar buenas técnicas de respiración al cantar o hablar, y evitar hablar en lugares ruidosos, también son importantes para mantener una voz saludable. (20)

#### **4.6. Análisis acústico de la voz- PRAAT**

El PRAAT es un programa informático desarrollado por Paul Boersma y David Weenink en la Universidad de Ámsterdam, y la primera versión fue lanzada en 1992. Este programa permite el análisis acústico de señales de audio y es utilizado frecuentemente en el ámbito de la fonética y la lingüística. Se trata de una herramienta de código abierto y de uso gratuito que posibilita la manipulación de dichas señales. (21)

Al realizar un análisis acústico, es importante tener en cuenta que a medida que una persona alcanza la adultez, experimenta cambios anatómo-fisiológicos en su rostro, posición de la laringe y capacidad pulmonar, lo cual puede afectar la resonancia vocal, la longitud del tracto vocal y la capacidad de captación de aire pulmonar. La tecnología utilizada en el estudio de la voz ha evolucionado en dos aspectos principales: en primer lugar, ha mejorado la obtención, análisis y manipulación de las muestras de voz, y en segundo lugar, ha avanzado en términos de aplicaciones informáticas. (21)

Además, la frecuencia fundamental de la voz experimenta cambios durante las edades de 7 a 15 años. En los hombres, la voz desciende alrededor de una octava, con una disminución de 137 Hz, mientras que en las mujeres, la voz baja 2,4 semitonos, con una frecuencia fundamental de 207 Hz alrededor de los 18 años. (21)

El método utilizado consiste en grabar la voz de una persona frente a un micrófono. Se solicita al paciente que produzca diferentes tipos de emisiones vocales. El proceso de análisis acústico consta de varias etapas. En primer lugar, la señal acústica se captura mediante un micrófono. Luego, se digitaliza mediante una conversión analógico/digital para que finalmente pueda ser analizada y procesada por un programa de análisis acústico. (21)

Estas señales acústicas son ingresadas a un software capaz de extraer las dimensiones físicas de una onda sonora, analizarlas de manera cuantitativa y cualitativa, y finalmente proporcionar resultados gráficos y parámetros numéricos que deben ser interpretados por el evaluador. (21)

El análisis acústico de la voz se basa en medidas de perturbación que evalúan perceptualmente la calidad vocal. Para llevar a cabo este análisis, se utiliza el software PRAAT y se realiza una grabación acústica utilizando un micrófono unidireccional a una frecuencia de 44.100Hz. La grabación se lleva a cabo a una distancia de 10 cm mientras el individuo emite una vocal con una intensidad y tono similar al del habla cotidiana. Es importante realizar estas grabaciones en lugares silentes para evitar influencias externas. (22) (23)

Previo a la grabación de audio el espacio de grabación debe ser seleccionado o adaptado según el ruido ambiental, es esencial llevar a cabo una medición utilizando instrumentos adecuados. Las mediciones de la interferencia en la frecuencia y la amplitud son extremadamente sensibles a este tipo de ruido, aumentando a medida que el ruido ambiental se incrementa. Se recomienda mantener los valores de la relación señal-ruido (SNR) por encima de los 30 dB para lograr mediciones de voz con una precisión superior al 95%. Una vez realizada la grabación, se llevará a cabo un análisis espectrográfico de banda estrecha, que permitirá identificar las perturbaciones acústicas como Jitter, Shimmer, relación armónico-ruido y la frecuencia fundamental (F0), y así determinar la diferencia entre la voz normal y patológica basándose en los valores obtenidos. (24)

#### 4.7. Medidas de perturbación:

Las medidas de perturbación indican la variabilidad que existe ciclo a ciclo en una señal, lo cual brinda índices para conocer la estabilidad del sistema fonatorio y calidad vibratoria de los pliegues vocales. Este tipo de valoración sólo se realiza en vocales sostenidas o en extracciones de segmentos de vocales. A continuación se presentan las medidas de perturbación necesarias para esta investigación: (24,25)

- **Frecuencia fundamental:** Es la cantidad de veces que las cuerdas vocales se abren y cierran en un segundo, y se expresa en ciclos por segundo o Hz. Los valores normales de la frecuencia fundamental varían según el sexo y la edad de la persona. En hombres, el valor normal es de 125 Hz, en mujeres es de 250 Hz, y en niños es de 350 Hz. A medida que la frecuencia fundamental aumenta, el tono de la voz se vuelve más agudo, mientras que cuando disminuye, el tono se vuelve más grave.
- **Shimmer:** Se define como una medida que se utiliza para determinar la perturbación en la amplitud de cada ciclo vocal. Cuando se observa una pequeña variación entre ciclos, se considera normal, pero si la variación es >3% se considera como muy alta y puede indicar la presencia de alguna patología vocal tales como edemas, falta de contacto de los pliegues vocales o nódulos.

Al igual que en el caso del Jitter, dentro del software Praat se pueden distinguir dos medidas, en donde se encuentran el Shimmer absoluto y el Shimmer relativo.

El Shimmer absoluto no presenta diferencias en función del sexo, ya que no considera diferencias en la intensidad vocal entre hombres y mujeres. Sin embargo, sí existen diferencias entre individuos, lo que hace que este parámetro sea muy variable y sus valores de normalidad tengan un rango amplio. Por otro lado, el shimmer relativo se basa en comparar las amplitudes entre los ciclos vocales siendo su valor de normalidad hasta del 3 %.

- **Relación armónico ruido (HNR):** Se define como una medida que cuantifica la cantidad de ruido adicional presente en la señal de voz. En términos de valores esperados para este índice, se considera que una media entre 20 a 40 dB es adecuada. (24,25)
- **Jitter:** Se refiere a la variación en la frecuencia fundamental que ocurre de un ciclo vocal a otro y el cual es medido en porcentajes. Esta perturbación en la frecuencia puede aumentar debido a factores como la edad, lesiones e incluso en la presencia de masas en una o ambas cuerdas vocales. Dentro de los resultados normales se encuentra como un Jitter absoluto normal de 0 hasta un 1,04% y a un Jitter relativo correspondiendo a un resultado > 1,04% siendo un valor alterado.

#### 4.8. Ejecución del análisis acústico de la voz.

Para aplicar la grabación y posteriormente obtener los resultados del análisis de las medidas de perturbación, es necesario acceder al software Praat y seguir los siguientes pasos: Primero, se direccionará a la opción “Grabación” y posteriormente click en “Grabar con Praat”, luego en la opción “Ventana de objetos”, realizar click en “New” Record mono Sound (Ctrl R). Después, se acudirá a la ventana en la que se deben ajustar parámetros de la siguiente manera: “Channels” en Mono; “Sampling frequency” en la opción por defecto del Praat (a 44.100 Hz) y “Name”: nombre del archivo en el cual colocará el nombre del docente evaluado. Realizado lo anterior se debe proceder con la grabación de audio para su respectivo análisis, por lo que el micrófono debe colocarse a una distancia de diez centímetros de la fuente sonora, y la emisión vocal del individuo será el fonema /a/. Para ello se debe dar Click en Record para iniciar la grabación; Click en Meter en el cual hay que tener en cuenta la señal de no superar el área verde ya que las variaciones entre el área amarilla y roja indican que debe reducirse el nivel de intensidad de la voz; Click en Stop para detener la grabación y luego Click en Save to list & close para guardar la grabación. (26)

Para obtener los resultados de las medidas de perturbación, se debe abrir la pestaña “Praat Objects”, seleccionar el audio a analizar, Click en la opción “View & Edit”, señalar en el

oscilograma con el cursor un lapso de tiempo de tres segundos y dar Click en la opción "Pulses" y finalmente Click en "Voice report". (26)

Al seguir todos los pasos mencionados, finalmente se obtendrán los valores de las medidas de perturbación estudiadas tales como Jitter, Shimmer, Relación armónico ruido, Relación ruido armónico y Frecuencia fundamental.

## Capítulo III

### 5. Objetivos

#### 5.1. Objetivo general

Determinar las medidas de perturbación de la voz en docentes del campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano de la ciudad de Cuenca, periodo septiembre 2023 - febrero 2024.

#### 5.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a la población de estudio según sus variables sexo, edad, horas laborables, tiempo de trabajo en docencia y hábitos vocales.
- Aplicar el análisis acústico de la voz a los docentes del campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano
- Correlacionar las variables sexo, edad, número de horas laborables, tiempo de trabajo en docencia y hábitos vocales con las variables Jitter, Shimmer, Relación armónico - ruido y Frecuencia fundamental.

## Capítulo IV

### 6. Diseño metodológico

#### 6.1. Tipo de estudio

Se trata de un estudio descriptivo de corte transversal y de tipo cuantitativo, ya que se analizará a la población en un periodo de tiempo determinado.

#### 6.2. Área de estudio

Este estudio se realizó en un aula del campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano (UETS), la cual se encuentra dentro del régimen Sierra con una modalidad presencial ubicada en Tarqui, y, Cuenca 010101. La institución labora de 7 AM a 1 PM. Además, posee 3 etapas, la primera es la Preparatoria o primero de básica, la segunda es básica elemental que incluye a estudiantes de segundo a cuarto de básica y la tercera es básica media que abarca desde quinto a séptimo de básica.

## 6.3 Universo

Para desarrollar este proyecto de investigación se encuentra un universo constituido por 81 docentes que imparten sus clases en el campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano dentro del periodo septiembre 2023 - febrero 2024.

## 6.4 Criterios de inclusión y exclusión

### 6.4.1 Criterios de inclusión

- Docentes que autoricen ser parte de la investigación a través del consentimiento informado.
- Miembros que forman parte del cuerpo docente de la Unidad Educativa Técnico Salesiano.

### 6.4.2 Criterios de exclusión

- Docentes que no acepten participar en el estudio durante el periodo de investigación que comprende desde el periodo septiembre 2023 - febrero 2024.
- Personal administrativo que no forma parte del cuerpo docente de la institución.

## 6.5 Métodos, técnicas e instrumentos

### 6.5.1 Método

El método de estudio utilizado es descriptivo de corte transversal. La aplicación del presente estudio se llevó a cabo en los docentes del campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano en la ciudad de Cuenca (UETS), en donde se obtuvo el consentimiento de los docentes para formar parte del estudio y posteriormente se aplicó el formulario "Salud vocal en docentes" (Anexo D). En la UETS se logró gestionar un espacio para realizar el análisis acústico de la voz, en donde para disminuir el sesgo del levantamiento de información se midió la relación señal-ruido mediante un sonómetro, la misma que estuvo con valores >30dB, sin embargo, al realizar una prueba piloto con el micrófono con condensador USB y cancelador de ruido (Legendary Vocal condenser microphone) se logró comprobar la efectividad de los instrumentos a utilizar. Las variables obtenidas en el formulario de recolección de datos sexo, edad, número de horas laborables, tiempo de trabajo y hábitos vocales fueron relacionadas con los resultados de las variables Jitter, Shimmer, Relación armónico - ruido y Frecuencia fundamental, obtenidos en el análisis acústico de la voz - PRAAT. (Anexo E). Lo mencionado, se realizó con la finalidad de conocer los valores normales o alterados en cuanto a las medidas de perturbación de la voz de los usuarios evaluados.



### 6.5.2 Técnicas

Se recolectaron los datos de los docentes, se analizó y recopiló la información de los usuarios de manera eficiente, lo cual permitió obtener información relevante para la investigación. La insonorización se realizaría para mantener los valores de la relación señal-ruido (SNR) por encima de los 30 dB y de esta forma lograr mediciones de voz con una precisión superior al 95%, sin embargo, la misma no fue necesaria ya que el micrófono utilizado en el estudio permitía cancelar el ruido externo y de esta forma no se perdió la efectividad de la prueba. Se usó la técnica experimental a través del análisis acústico de la voz y se analizaron los datos obtenidos mediante la ejecución y aplicación de tablas estadísticas utilizando tablas de doble entrada cuyas variables dependientes tales como sexo, edad, número de horas laborables, tiempo de trabajo en docencia se relacionarán con las variables independientes de los resultados obtenidos en el análisis acústico de la voz.

### 6.5.3 Instrumentos

Se envió el consentimiento informado a todos los docentes de la UETS (Anexo C), posterior a su aprobación se utilizó el formulario de recolección de datos “Salud Vocal en Docentes” (Anexo D) realizado por la investigadora Keli Eunises Macías Yépez. Este formulario constó de datos personales, número de horas laborables, tiempo de trabajo y hábitos vocales. La batería fonoaudiológica objetiva que se aplicó en el área de la voz para su obtención de información fue el análisis acústico de la voz en el software PRAAT, en el cual se anotaron los resultados analizados en la “Hoja de anotación de las medidas de perturbación” (Anexo E).

### 6.5.4 Procedimientos

Para empezar, se socializó el tema de estudio con los docentes y quienes cumplieron con los criterios de inclusión llenaron el consentimiento informado, por lo cual se envió el consentimiento para que decidieran aceptar o no ser incluidos en el proyecto. Una vez obtenido el permiso de cada participante, se les entregó el formulario de recolección de datos de manera individualizada con el objetivo de conocer las variables estudiadas edad, sexo, hábitos vocales, tiempo de trabajo en docencia y horas laborables de cada individuo.

Posteriormente en un lapso de tiempo que no comprendía mayor afluencia de individuos (entrada, salida, receso) se evaluó la relación señal-ruido mediante un sonómetro, la misma que estuvo con valores  $>30\text{dB}$ , sin embargo al realizar una prueba piloto a 6 docentes de la UETS en donde serán elegidos mediante una prueba aleatoria simple para formar parte del pilotaje con el micrófono con condensador USB y cancelador de ruido (Legendary Vocal condenser microphone) se logró comprobar la efectividad de los instrumentos a utilizar.

Por consiguiente, se aplicó el análisis acústico de la voz en el software Praat, en donde se analizaron los resultados y al no existir algún inconveniente que implicara la aplicación de la evaluación, se realizó la misma a la muestra de estudio en donde al conocer las medidas de perturbación de toda la población, se pudo correlacionar las variables sexo, edad, número de horas laborables, tiempo de trabajo en docencia y hábitos vocales con las variables Jitter, Shimmer, Relación armónico - ruido y Frecuencia fundamental.

#### **6.5.4.1 Recolección de datos**

Inmediatamente después de tener las aprobaciones necesarias de índole académico y al contar con la autorización de parte de la “Unidad Educativa Técnico salesiano” para acceder al área de estudio, se procedió a recopilar los datos de los participantes a través del formulario de recolección de datos “Salud vocal en docentes”, el cual se encontraba sin numeración e identificación correlativa hasta completar el universo. La investigadora entregó personalmente el consentimiento informado y formulario de recolección de datos a cada docente en donde lo llenaron de forma directa y personal. Posteriormente se procedió a realizar la toma de la muestra de la voz de cada participante mediante un micrófono con condensador USB y cancelador de ruido (Legendary Vocal condenser microphone). El audio de los participantes fue analizado en el programa Praat y sus resultados fueron anotados en la hoja de anotación de las medidas de perturbación.

#### **6.5.5 Autorización**

Se solicitó la autorización al Mgtr. Santiago Juvenal Pinos Verdugo, rector de la Unidad Educativa Técnico Salesiano, el mismo que aprobó realizar el proyecto de investigación dentro de la institución (Anexo A), en donde a su vez se evidencia la carta de interés constitucional (Anexo B). Para ejecutar el estudio, también se contó con la aprobación del protocolo en el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH).

#### **6.6 Plan de tabulación y análisis**

Los datos de la población de estudio fueron obtenidos mediante formularios de recolección de datos. Para la presentación de los cuadros estadísticos y análisis del presente estudio se realizó mediante el programa SPSS versión 15 y Excel, en la presentación de los resultados se utilizan estadísticos descriptivos: moda, media, desvío estándar, histogramas las mismas que corresponden a variables cuantitativas. En el proceso de análisis se utilizó cruce de variables nominales, cualitativas y cuantitativas.

Estas tablas permitieron obtener información útil y la expresión de los resultados encontrados. Las variables cualitativas consideradas para el análisis incluyeron: sexo, hábitos vocales, resultado del análisis acústico, Jitter, Shimmer, Relación armónico - ruido y Frecuencia

fundamental. Mientras que las variables cuantitativas fueron: edad, número de horas laborables y tiempo de trabajo. Los resultados obtenidos fueron presentados en tablas complejas con su respectiva descripción.

### **6.7 Aspectos éticos Consideraciones bioéticas.**

**Confidencialidad:** Los datos de las personas, fueron manejados con absoluta confidencialidad, a fin de resguardar la privacidad de los mismos, considerando los Artículos Ministeriales No. 10 y No. 11 del Acuerdo 5216 del Sistema Nacional de Salud, los cuales mencionan: Art. 10. “Los documentos que contengan información confidencial se mantendrán abiertos (tanto en formato físico como digital) únicamente mientras se estén utilizando en la prestación del servicio al que correspondan” y Art. 11. “Concluida la consulta médica, procedimiento, examen o análisis, el personal encargado de custodiar la documentación deberá archivar, física o digitalmente, la historia clínica o documento relacionado de los/las usuarios/as, para que éstos no puedan ser reconocidos por terceros a través de los datos de identificación” respectivamente. La información de los hechos fue anonimizada.

**Balance de riesgo y beneficio:** Se considera bajo el riesgo, en cuanto a la filtración de información, para evitar esto, los datos se almacenaron una vez culminado el procedimiento de recolección. Esto es insignificante en comparación con el beneficio que representa para la sociedad musical, las recomendaciones y acciones que se deriven de los resultados obtenidos por esta investigación. Resaltando la importancia del perfil y la participación del fonoaudiólogo en la prevención de patologías vocales. Además, proveerá información validada y actualizada sobre la prevalencia de los hábitos de higiene vocal en los cantantes de los coros polifónicos del cantón Cuenca.

**Declaración del conflicto de interés:** No se posee ningún conflicto de interés que implique beneficio personal, más allá de la consecución de la titulación académica en curso.

La información obtenida de los cuestionarios, fue utilizada únicamente con fines académicos e investigativos, y los resultados que se obtengan permitirán cumplir con el objetivo planteado en el estudio.

### **6.8. Limitaciones del estudio**

En el presente estudio se analizaron 69 casos de un universo correspondiente a 81 docentes del Campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano; se puede mencionar que 12 docentes no desearon formar parte del estudio.

## Capítulo V

### 7. Análisis de resultados

Los resultados obtenidos en el presente estudio provienen del análisis estadístico realizado a las variables medidas en la muestra de 69 docentes del Campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano.

A continuación, se presentan los resultados organizados en tablas que caracterizan a la población y relacionan las medidas de perturbación vocal con diversos factores. Cabe destacar que estos hallazgos corresponden específicamente a la muestra evaluada y no pretenden ser generalizables a la población docente en su conjunto.

Las tablas incluyen estadísticos descriptivos como frecuencias y porcentajes de acuerdo al tipo de variable analizada. El análisis buscó determinar la prevalencia de alteraciones en las medidas acústicas estudiadas y su asociación con variables como sexo, edad, años de docencia, horas laborales y hábitos vocales reportados.

Los resultados obtenidos constituyen un primer acercamiento al estudio de la salud vocal en los docentes de esta institución educativa mediante la aplicación de técnicas acústicas objetivas. La discusión posterior permitirá contrastar estos hallazgos con evidencia previa sobre el tema y extraer conclusiones y recomendaciones relevantes para este grupo ocupacional.

Tabla N ° 1 Número de participantes según grupos de sexo y edad

Sexo	20 a 39 años		Rango de edad				Total	
	N°	%	40 a 64 años		> 65 años		N°	%
Mujer	22	31,88	17	24,64	0	0	39	56,5
Hombre	24	34,8	5	7,24	1	1,44	30	43,47
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>66,7</b>	<b>22</b>	<b>31,9</b>	<b>1</b>	<b>1,44</b>	<b>69</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos “Salud vocal en docentes”

**Elaborado por:** Macías K.

**Análisis.** En la Tabla N° 1 se logra observar que la población docente estudiada en el Campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano, se encuentra conformada por un 56,5% de mujeres y el 43,47% corresponde a hombres. El grupo etario de mayor predominio es el de 20 a 39 años, el cual corresponde al 66,7% de la población estudiada, dentro de este grupo se encuentra con mayor prevalencia a los hombres con el 34,8% y a las mujeres con el 31,88 %. En el grupo de 40 a 64 años se encuentra un mayor índice de mujeres con el 24,9% de la población total y el 7% restante corresponde a hombres. Finalmente, en el grupo de 65 años o más, se ubica solo el 1,4% el cual corresponde a 1 docente hombre.

Tabla N ° 2. Número de horas laborables y tiempo de trabajo en docencia

Tiempo de trabajo en docencia	Número de horas laborables			
	6 a 7 horas		>8 horas	
	N°	%	N°	%
1 a 5 años	4	5,8	11	15,9
6 a 10 años	8	11,6	20	29
11 años o más	1	1,4	25	36,2
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>18,8</b>	<b>56</b>	<b>81,1</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos “Salud vocal en docentes

**Elaborado por:** Macías K.

**Análisis:** De acuerdo a la tabla N°2 se identifica que la distribución de docentes según el tiempo de trabajo en docencia representada en años y el número de horas diarias de trabajo, en donde existe un alto índice de participantes que laboran diariamente de 8 horas o más, correspondiendo el 81,1%, mientras que el 18,8% restante trabaja entre 6 a 7 horas diarias. Por consiguiente, el 36,2% de la población se encuentra ejerciendo su profesión durante 11 años o más y con una carga horaria mayor a 8 horas diarias. Seguido del 29,0% de la población, la cual ejerce su labor docente de 6 a 10 años con una carga horaria mayor a 8 horas diarias. Finalmente se encuentra el 25,9%, siendo el menor porcentaje de docentes que laboran de 1 a 5 años.

Tabla N ° 3: Hábitos vocales según el sexo.

Hábitos vocales		Sexo			
		Mujer		Hombre	
		N°	%	N°	%
Uso de sustancias nocivas	Si	25	36	16	23,2
	No	14	20	14	20,3
Alimentos irritantes	Si	9	13,0	5	7,2
	No	30	43,5	25	36,2
Situaciones ambientales	Si	15	21,7	8	11,6
	No	24	34,8	22	31,9
Situaciones emocionales	Si	17	24,6	21	30,4
	No	22	31,9	9	13
Consume 2 Litros de agua	Si	21	30,4	12	17,4
	No	18	26,1	18	26,1
<b>Total</b>		<b>39</b>	<b>56,5</b>	<b>30</b>	<b>43,5</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos “Salud vocal en docentes”

**Elaborado por:** Macías K.

**Análisis:** En la presente tabla se demuestra que, del total de la población estudiada, predomina el 36% de mujeres que usan sustancias nocivas, mientras que en los hombres este hábito se encuentra en un 23,2%. En cuanto al consumo de alimentos irritantes, tanto en hombres como en mujeres se da en una proporción similar, el 13% en mujeres y el 7,2% en hombres. Las situaciones ambientales perjudiciales afectan en menor proporción a docentes mujeres con 21,7% y a hombres con 11,6%. Por otro lado, los docentes hombres refieren tener situaciones emocionales en un 30,4%, en comparación con las docentes mujeres con un 24,6%. Finalmente, el consumo inadecuado de agua se presenta tanto en mujeres como en hombres en un 26,1%.

Tabla N ° 4: Resultado general del Pratt y medidas de perturbación

Medidas de perturbación		Resultado general del Pratt			
		Normal		Alterado	
		N °	%	N °	%
Frecuencia fundamental	Normal	5	10,4	43	67,2
	Alterado	0	0	21	32,8
Jitter	Normal	5	7,5	62	96,9
	Alterado	0	0	2	3,1
Shimmer	Normal	5	50	5	7,8
	Alterado	0	0	59	92,2
RHR	Normal	5	7,2	64	100
RRN	Normal	5	7,2	64	100
<b>Total</b>		5	7,20%	64	92,80%

**Fuente:** Hoja de anotación de las medidas de perturbación

**Elaborado por:** Macías K.

**Análisis:** De acuerdo a lo exhibido en la tabla 4, muestra las medidas de perturbación en relación al resultado general obtenido en el software Praat. Se puede observar que, de los 69 docentes, el 92,8 % presenta alguna de las medidas de perturbación alteradas y sólo el 7,2% presenta un resultado general del Praat normal. En la frecuencia fundamental se encontró con un predominio del 67,2% de los participantes con resultados normales, mientras que estuvo alterado en el 32,8% restante. En cuanto al jitter, la gran mayoría el 96,9% obtuvo un resultado normal, y solo una pequeña proporción del 3,1% presentó alteración. Por otro lado, el shimmer fue la medida más alterada, con un 92,2% y solo un 7,8% se encontró dentro de parámetros normales. A su vez, la relación armónico-ruido y la relación ruido armónico estuvieron normales en el 100% de los casos evaluados.



Tabla N ° 5: Medidas de perturbación, según sexo y rango de edad

Medidas de Perturbación		Sexo									
		Mujer					Hombre				
		Rango edad		Rango edad		Rango edad		Rango edad		>65 años	
		20 a 39 años	40 a 64 años	20 a 39 años	40 a 64 años	40 a 64 años	>65 años	N °	%	N °	%
Frecuencia fundamental	Normal	17	24,6	13	18,8	17	24,6	1	1,4	0	0
	Alterado	5	7,2	4	5,8	7	10,1	4	5,8	1	1,4
Jitter	Normal	22	31,6	16	23,2	23	33,3	5	7,2	1	1,4
	Alterado	0	0	1	1,4	1	1,4	0	0	0	0
Shimmer	Normal	1	1,4	3	4,3	5	7,2	1	1,4	0	0
	Alterado	21	30,4	14	20,3	19	27,5	4	5,8	1	1,4
RHR	Normal	22	31,9	17	24,6	24	34,8	5	7,2	1	1,4
RRN	Normal	22	31,9	17	24,6	24	34,8	5	7,2	1	1,4

**Elaborado por:** Macías K.

**Fuente:** Hoja de anotación de las medidas de perturbación

**Análisis:** La tabla 5 muestra que las medidas de perturbación según el sexo y rango de edad de los participantes. En la medida de perturbación denominada frecuencia fundamental, se observa que gran parte de mujeres y hombres presentan resultados normales y que se existe un predominio del 10,1% de hombres de 20 a 39 años, seguido del 7,2% de mujeres de la misma edad con resultados alterados. En cuanto al jitter, se encuentra un bajo índice de resultados alterados, en donde sólo se presenta el 1,4% de mujeres de 40 a 64 años y el 1,4% de hombres de 20 a 39 años. En la medida de perturbación de shimmer, la gran mayoría obtuvo un resultado alterado predominando en mujeres de 20 a 39 años en un 30,4%, seguido de hombres de la misma edad con un 27,5%. Por otro lado, la relación armónico-ruido y la relación ruido armónico estuvieron normales en todos los casos evaluados.

Tabla N °6. Medidas de perturbación de la voz, según tiempo de trabajo en docencia y número de horas laborales.

Medidas de perturbación		Tiempo de trabajo en docencia											
		1 a 5 años				6 a 10 años				Más de 11 años			
		N de horas laborales				N de horas laborales				N de horas laborales			
		De 6 a 7 horas		> 8 horas		De 6 a 7 horas		> 8 horas		De 6 a 7 horas		> 8 horas	
N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
Frecuencia fundamental	Normal	3	4,3	7	10,1	7	10,1	13	18,8	1	1,4	17	24,6
	Alterado	1	1,4	4	5,8	1	1,4	7	10,1	0	0,0	8	11,6
Jitter	Normal	4	5,8	11	15,9	7	10,1	20	29,0	1	1,4	24	34,8
	Alterado	0	0,0	0	0,0	1	1,4	0	0,0	0	0,0	1	1,4
Shimmer	Normal	0	0,0	3	4,3	2	2,9	1	1,4	1	1,4	3	4,3
	Alterado	4	5,8	8	11,6	6	8,7	19	27,5	0	0,0	22	31,9
RHR	Normal	4	5,8	11	15,9	8	11,6	20	29,0	1	1,4	25	36,2

Fuente: Hoja de anotación de las medidas de perturbación

Elaborado por: Macías K.

**Análisis:** En tabla se muestran las medidas de perturbación en relación tiempo de trabajo en docencia y el número de horas laborales. En frecuencia fundamental predomina con resultado alterado, el 11,6% de docentes que laboran más de 8 horas diarias durante 11 años o más, seguido del 10,1% de docentes que laboran desde hace 6 o 10 años con una carga horaria mayor a 8 horas y en menor proporción se observa a los que trabajan de 6 a 7 horas diarias durante 1 a 5 años con el 5,8% y de 6 a 10 años con el 1,4%. En cuanto al jitter, se encuentra un bajo índice de resultados alterados, en donde sólo participantes que laboran desde hace 6 o 10 años durante 6 a 7 horas diarias como docentes representan el 1,4% de la población y con la misma frecuencia se encuentran los que laboran por más de 11 años con una carga horaria mayor a 8 horas. En la medida de perturbación de shimmer, la gran mayoría obtuvo un resultado alterado predominando en aquellos que laboran desde hace más de 11 años en un 31,9%, seguido del 27,5% que laboran desde hace 7 o 10 años con una carga horaria mayor a 8 horas diarias. Finalmente, la relación armónico-ruido y la relación ruido armónico estuvieron normales en todos los casos evaluados.

Tabla N °7. Medidas de perturbación y hábitos vocales

Medidas de perturbación		Hábitos vocales			
		No		Si	
		N °	%	N °	%
Frecuencia fundamental	Normal	2	2,9	46	66,7
	Alterado	0	0	21	30,4
Jitter	Normal	2	2,9	65	94,2
	Alterado	0	0	2	2,9
Shimmer	Normal	0	0	10	14,5
	Alterado	2	2,9	57	82,6
RHR	Normal	2	2,9	67	97,1

**Fuente:** Hoja de anotación de las medidas de perturbación

**Elaborado por:** Macías K.

**Análisis:** La presente tabla relaciona las medidas de perturbación con la presencia de hábitos vocales. Se observa que en la medida de frecuencia fundamental se obtiene un resultado alterado en el 30,4% de la población, la misma que presenta hábitos vocales perjudiciales, mientras que en el 66,7% prevalecen resultados normales. Respecto al jitter, esta medida se encuentra alterada con menor proporción por lo que sólo representa el 2,9% de la población con hábitos vocales perjudiciales, mientras que el 94,2% adquiere resultados normales. En cuanto al shimmer, la totalidad de docentes con resultado alterado representa el 82,6% revelan tener hábitos vocales perjudiciales. Finalmente, en la relación armónico ruido, aunque el 97,1% sea normal, los participantes indicaron la presencia de factores de riesgo vocales.

## Capítulo VI

### 8. Discusión

En el estudio titulado "Prevalencia de los trastornos de la voz en los docentes de la Universidad del Magdalena", en el año 2018, llevado a cabo por la Universidad de Magdalena en Colombia, se encontró una relación entre la incapacidad vocal y factores de riesgo asociados tales como los hábitos nocivos y el uso prolongado de la voz. (16)

Según el estudio realizado por Pinto S, Ferreira L, sobre: "Trastornos de la voz en docentes y Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud", en el año 2021, se menciona que de 13,260 docentes la mayor parte se encontró conformado por el sexo femenino en un 76,9% con una edad promedio de 39.3 años la cual ha trabajado por más de 10 años como docente en un 65,5% y con una carga horaria mayor a 30 horas semanales. (17)

En comparación con este estudio, los resultados concuerdan ya que se encontró que el 36,2% de la población ejerce como docente por más de 11 años y con una carga horaria mayor a 8 horas diarias. Por otro lado, en cuanto al sexo, los resultados difieren, ya que se encontró con mayor predominio al sexo hombres con el 34,8% y el sexo mujer con el 31,88% en edades comprendidas entre 20 a 39 años.

Por otro lado, en el estudio realizado en España por la Universidad de Vigo, denominado "Perturbación de la voz en docentes", se evidencia que existe mayor riesgo de padecer valores alterados en las baterías aplicadas con usuarios de sexo femenino, en docentes en educación infantil que se encuentren laborando en un tiempo de 5 a 10 años superando más de 4 horas diarias de clases y con un alto nivel de ruido durante sus jornadas laborables. (18)

En relación con el presente estudio, concuerda con lo mencionado anteriormente ya que, en el análisis realizado sobre las medidas de perturbación según el sexo y rango de edad, la medida shimmer obtuvo un resultado alterado con un predominio del 30,4% en mujeres de 20 a 39 años, mientras que en frecuencia fundamental prevalece el 10,1% de hombres de 20 a 39 años, seguido del 7,2% de mujeres de la misma edad. Esto indica que aunque ambas medidas se encuentren alteradas en diferentes proporciones, existe un alto índice en las mujeres.

En la misma línea, según las medidas de perturbación en relación a los años de docencia y el número de horas laborables, los resultados alterados de shimmer prevalecen a partir de una experiencia laboral de más de 6 años y con una carga horaria mayor a 8 horas diarias.

Según un estudio realizado en Manta por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en 33 docentes de los cuales 12 fueron del sexo masculino y 21 del sexo femenino, se encontró que los factores de riesgo más comunes al presentar resultados anormales en las pruebas realizadas, son los malos hábitos alimenticios como la ingesta de cafeína, y el hábito de fumar tabaco. (20) Lo que concuerda con el presente estudio en donde se encontró que, en la población estudiada, predomina el 36% de mujeres que usan sustancias nocivas y en cuanto al consumo de alimentos irritantes, tanto en hombres como en mujeres se da en una proporción similar, 13% en mujeres y 7,2% en hombres.

Según el artículo denominado: "La voz: una herramienta para el profesional de la educación, cuyos autores son Diéguez C, Labrada E, et al. mencionan que los pliegues vocales requieren lubricación con una capa de mucosa y así vibrar de forma correcta, por lo que esto se puede lograr tomando cantidades suficientes de agua en el transcurso del día. En relación con los resultados encontrados tanto en hombres como en mujeres indicaron tener una ingesta insuficiente de agua 26,19% representando un factor de riesgo importante para la calidad de la misma. (1)

En un estudio realizado en docentes de la Universidad de Cuenca en el 2017, sobre el análisis acústico de la voz mediante el programa Anagraf en 50 docentes de la facultad de medicina, encontraron resultados alterados en el 56% de los docentes cuya voz fue analizada. (19) Lo cual difiere de forma significativa con el análisis realizado en donde el 92,8% de la población docente de preparatoria, básica elemental y básica media presentó medidas de perturbación con resultados alterados.

La alteración en shimmer encontrada también es consistente con otros estudios. Nahun et al. hallaron mayor shimmer en docentes con disfonía, indicando falta de estabilidad en la amplitud del ciclo vocal. Esto puede deberse a edema de Reinke o falta de cierre glótico completo durante la fonación (31).

## 9. Conclusiones

La producción de la voz involucra la vibración de las cuerdas vocales y la resonancia del tracto vocal, siendo influenciada por múltiples factores anatómicos, fisiológicos y ambientales. Las alteraciones en parámetros acústicos como el jitter, shimmer y la frecuencia fundamental pueden indicar la presencia de disfonías.

Los docentes constituyen una población de alto riesgo para desarrollar problemas vocales, debido al uso prolongado e intenso que realizan en su voz como herramienta laboral, sumado a condiciones organizativas y la exposición a agentes ambientales perjudiciales en las instituciones educativas.

Se muestra que la mayor parte de docentes del estudio son experimentados en la labor docente y con una significativa cantidad de horas de trabajo al día, lo cual constituye factores de riesgo potenciales para la salud vocal.

El análisis acústico efectuado a 69 docentes del Campus Carlos Crespi de la Unidad Educativa Técnico Salesiano en Cuenca, mediante la aplicación PRAAT, mostró que shimmer fue la medida de perturbación con mayor número de alteraciones según sexo y edad. Las mayores alteraciones se correlacionaron con factores como el sexo femenino con un rango de edad de 20 a 39 años en un 30,4% y la presencia de hábitos nocivos para la voz declarados por los participantes a través del formulario de recolección de datos. Por otro lado, la relación armónico-ruido estuvo normal en todos los casos evaluados.

Con este estudio se concluye que los resultados evidencian la necesidad de establecer estrategias preventivas sobre salud vocal orientadas al personal docente, así como propiciar la evaluación y el asesoramiento fonoaudiológico oportuno ante la detección de alteraciones.

## 10. Recomendaciones

### A los docentes:

- Realizarse evaluaciones fonoaudiológicas periódicas para la detección temprana de posibles alteraciones vocales.
- Adoptar medidas de higiene vocal adecuadas como hidratación frecuente, evitar gritar o forzar la voz, no hablar en ambientes ruidosos.
- Auto educarse asistiendo a talleres sobre prevención en el cuidado de la voz en docentes.
- Reportar la presencia de síntomas vocales persistentes al departamento médico de la institución.

### A futuros investigadores:

- Estudiar la prevalencia de alteraciones vocales en docentes de otras instituciones educativas de la localidad.
- Evaluar la efectividad de programas de intervención fonoaudiológica en docentes para la prevención y tratamiento de alteraciones de la voz.
- Analizar la posible relación entre resultados del análisis acústico de la voz y ausentismo laboral por problemas de la voz en docentes.
- Implementar el análisis acústico de la voz como herramienta de tamizaje vocal en exámenes médico-ocupacionales a docentes.

### Referencias

1. Diéguez C, Labrada E, Rodríguez A. La voz: una herramienta para el profesional de la educación. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 2021. [citado el 15 de abril de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2837>
2. Mahato NB, Regmi D, Bista M, Sherpa P. Acoustic Analysis of Voice in School Teachers. JNMA J Nepal Med Assoc. [Internet] 2018 [citado el 20 de mayo de 2023 ];56(211):658-661. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8997266/>
3. Delgado J, Nieves M, Jimenez A. Análisis acústico de la voz: medidas temporales, espectrales y cepstrales en la voz normal con el Praat en una muestra de hablantes de español. UCLM. España [Internet] 2017. [citado el 15 de mayo de 2023 ]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162017000400474](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162017000400474)
4. Farías PG. Ejercicios que restauran la función vocal: observaciones clínicas. 1a. 2007.
5. Herrera J, Castro J. Occupational dysphonia in teachers. Literature review. Revisión de la literatura. org.co. [Internet] 2018. [citado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://revista.acorl.org.co/index.php/acorl/article/view/89/70>
6. Herrera, L.E. y Castro Rojas, M.D. Disfonía ocupacional en docentes. Ciencia y Salud Virtual, 10(1), pp.106-115, 2018.
7. Disfonía. Rae.es. [citado el 1 de junio de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/disfon%C3%ADa?m=form>
8. Mora K , Clavvijo F, Galdames S, Maya C, Soto V. Contexto Ocupacional, Abuso y Mal Uso Vocal en Profesores de la Ciudad de Iquique. Scielo [internet] 2018 [citado el 15 de abril de 2023]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v20n62/0718-2449-cyt-20-62-00116.pdf>
9. Domínguez J, López A, Núñez S, Portela I, Vázquez E. Perturbación de la voz en docentes. Revista española de salud pública, 93. 2019. [citado el 15 de abril de 2023]. 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)
10. Cabrera P, Casado JC, García I, Uzcanga M. Evaluación del Paciente con Disfonía. Seorl.net. [Internet] 2018. [citado el 1 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://seorl.net/wp-content/uploads/2019/01/EVALUACI%C3%93N-DEL-PACIENTE-CON-DISFON%C3%8DA-SEORL-2018.pdf>



11. Mahato NB, Regmi D, Bista M, Sherpa P. Acoustic Analysis of Voice in School Teachers. *JNMA J Nepal Med Assoc.* [Internet] 2018 [citado el 20 de mayo de 2023];56(211):658-661. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8997266/>
12. Pascal L. PRAAT1 Short Tutorial. [Internet] 2017. [citado el 20 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/270819326\\_PRAAT\\_-\\_Short\\_Tutorial\\_-\\_An\\_introduction](https://www.researchgate.net/publication/270819326_PRAAT_-_Short_Tutorial_-_An_introduction)
13. Arya, R., Bagwan, S. Relekar, S. Vocal Fatigue in School Teachers and It's Relation to the Acoustic analysis of Voice. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet] 2022. 74 (Suppl 2), 1979–1988. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12070-020-01943-5>
14. Condiciones de trabajo y salud docente - estudio de caso en Argentina, Chile, Ecuador, México, Perú y Uruguay [Internet]. Unesco.org. [citado el 6 de junio de 2023]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000142551>
15. Colombia. Ley 1562, 11 de julio de 2012. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. *Diario Oficial.* Bogotá D.C., 2012. no. 48.488.
16. Revollo F, Hernandez J, Salazar A, Dávila A, Prevalence of voice disorders in teachers Universidad de Magdalena, Colombia 2017-2018. *Volumen (17):* Pág. 1-9. [citado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5121/512170346001/html/>
17. Pinto S, Ferreira L. Trastornos de la voz en docentes y la Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud (ICF). *Rev. Investigador. innovador Cienc. Salud* [Internet]. 2021 [citado el 1 de mayo de 2023]; 3(1): 33-47. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2665-20562021000100033&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-20562021000100033&lng=en).
18. Domínguez J, López A, Núñez S, Portela P, Vázquez V. Perturbación de la voz en docentes. *Rev. Esp. Salud Publica* [Internet]. 2019 [citado 2023 Mayo 01] ; 93: e201908055. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272019000100050&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100050&lng=es). Epub 07-Sep-2020.19.
19. Gamarra T, Santillán A, Llovet A. Factores de riesgo asociados a la disfonía en docentes de la Facultad de Ciencias de la Comunicación U.L.E.A.M. *Multimed* [Internet]. 2019. *Volumen (23)* [citado 2023 Mayo 01]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-48182019000200255&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000200255&lng=es).

20. Megar W, Verdugo S. Índice de perturbación de la voz en docentes, Facultad de Ciencias Médicas. Cuenca – 2017. [Internet]. Universidad de Cuenca; 2023.[citado el 16 de mayo de 2023]. Disponible en:<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28275/1/PROYECTO%20DE%20INV%20ESTIGACION.pdf>
21. Canales A, Parra D, Plaza N, Saa C. Análisis de variaciones de los patrones acústicos y autopercepción vocal en comediantes de Stand Up, antes y después de la carga vocal en la región metropolitana. [Internet]. UNAB. 2018. [citado el 16 de mayo de 2023]. Disponible en:  
[https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/10272/a127726\\_Canales\\_L\\_Analisis\\_de\\_variaciones\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/10272/a127726_Canales_L_Analisis_de_variaciones_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
22. Angamarca D, Berrezueta E. Análisis del funcionamiento vocal en los entrenadores de la Federación Deportiva del Azuay de la ciudad de Cuenca, período agosto 2022 - febrero 2023.[Internet]. Universidad de Cuenca; 2023.[citado el 16 de mayo de 2023]. Disponible en:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/41503>
23. Elisei N. De la voz normal y patología utilizando dos sistemas diferentes: Anagraf y Praat NGAA. Centro Interamericano de Investigaciones Psicológicas y Ciencias Afines [Internet]. Redalyc.org. 2012 [citado el 22 de abril de 2023]; Volumen (29): 339-357. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/180/18026361002.pdf>
24. Delgado J, Nieves M, Jimenez A. Análisis acústico de la voz: medidas temporales, espectrales y cepstrales en la voz normal con el Praat en una muestra de hablantes de español. UCLM. España [Internet] 2017. [citado el 15 de mayo de 2023 ]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162017000400474](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162017000400474)
25. Tolosa S, Crespo N , Llanos A, Aguilar S, Rangel H, Portilla E, Rivera D. Estudio comparativo de la Frecuencia Fundamental, Jitter y Shimmer en escolares normo oyentes e hipoacúsicos. Unisimon. Colombia. [Internet] 2021. [citado el 15 de mayo de 2023 ]. Disponible en:  
<https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacionsalud/article/download/5432/5342>
26. Pascal L. PRAAT1 Short Tutorial. [Internet] 2017. [citado el 20 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/270819326\\_PRAAT\\_-\\_Short\\_Tutorial\\_-\\_An\\_introduction](https://www.researchgate.net/publication/270819326_PRAAT_-_Short_Tutorial_-_An_introduction)

27. Aguilar S, Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud, Revista: Salud Tab. [Internet] 2005 [citado el 15 de mayo de 2023 ]; vol. (11), núm. 1-2, pp. 333-338. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
28. Ministerio de Trabajo. Poblaciones finitas. Ecuador.[Internet] 2018 [citado el 17 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=3993&force=1>
29. Morton D, Foreman K, Albertine K. Anatomía macroscópica: Un panorama general. McGraw Hill. [Internet] 2018. [citado el 7 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2480&sectionid=202775889>
30. Villarroel N, Quintana O. Descripción Anatómica de la Musculatura Intrínseca y Cavidad de la Laringe en Cuatro Especies de Primates. Int. J. Morphol. [Internet]. 2018 Dic [citado 2023 Jun 20] ; 36( 4 ): 1326-1330. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022018000401326&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022018000401326&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022018000401326>.
31. Mahato NB, Regmi D, Bista M, Sherpa P. Análisis acústico de la voz en profesores de escuela. JNMA J Nepal Med Assoc [Internet]. 2018 [citado el 1 de enero de 2024];56(211). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30381759/>

## ANEXOS

### Anexo A. Oficio de aceptación del tema



UNIDAD EDUCATIVA  
**TÉCNICO SALESIANO**  
*Como no te voy a guasar!*

SECRE-UETS-CERT # 0517-2023-2024

**Santiago Pinos Verdugo**  
**RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "TÉCNICO SALESIANO"**

***CERTIFICA:***

Que, la Señorita **KELI EUNISES MACIAS YEPEZ**, con No. Cédula 0956433718, estudiante de la Universidad de Cuenca, tiene el **AVAL** para realizar el Proyecto de titulación: **"ANÁLISIS ACÚSTICO DE LA VOZ EN DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA TÉCNICO SALESIANO DE LA CIUDAD DE CUENCA, PERIODO SEPTIEMBRE 2023 FEBRERO 2024"**, en los niveles de **Preparatoria y Básica Elemental del Campus Carlos Crespi**, previo a la obtención de su título de Tercer Nivel en la Carrera de Fonoaudiología en la Universidad de Cuenca.

Certificación que extiendo para trámites académicos.

Cuenca, 3 de octubre de 2023.



Lic. Santiago Pinos  
**RECTOR**  
/mzeas



**Rectorado**

Dirección:  
Campus Yanuncay  
Av. Don Bosco 2-47 y Felipe II  
Telf: 2814274 - 288 2606  
uets@uets.edu.ec

[www.uets.edu.ec](http://www.uets.edu.ec)




## Anexo B. Carta de interés institucional



### Carta de interés institucional para estudios observacionales, estudios de intervención y ensayos clínicos en seres humanos

#### A QUIEN PUEDA INTERESAR

Por medio de la presente manifiesto que el proyecto titulado: **ANÁLISIS ACÚSTICO DE LA VOZ EN DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA TÉCNICO SALESIANO DE LA CIUDAD DE CUENCA, PERIODO SEPTIEMBRE 2023 FEBRERO 2024**, es de interés institucional por los resultados que se pueden generar de este proyecto para la Unidad Educativa “Técnico Salesiano” tomando en cuenta que toda la información será de utilidad para conocer los valores normales o alterados de las medidas de perturbación de la voz de los docentes que forman parte de la institución, asociándolos a factores de riesgo a los que se encuentren expuestos.

Informo también que la participación de la Unidad Educativa “Técnico Salesiano”, es libre y voluntaria; y, que en caso de solicitar datos anonimizados o seudonimizados la Unidad Educativa “Técnico Salesiano” cuenta con la capacidad de entregar los datos de manera anonimizada o seudonimizada según lo establecido en la Ley Orgánica De Protección De Datos Personales.

Además, los investigadores han manifestado que cuentan con los insumos necesarios para la ejecución del proyecto de Investigación. Por tanto, la Unidad Educativa “Técnico Salesiano” no contempla algún tipo de financiamiento para el desarrollo de este estudio.

Se aclara que este documento no constituye la autorización, ni la aprobación del proyecto, o del uso de insumos o recursos humanos de la institución. Además, se informa que una vez que la investigación sea aprobada por un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos autorizado por el Ministerio de Salud Pública, el Investigador principal podrá solicitar los datos de los sujetos de estudio o datos de salud anonimizados o seudonimizado, debiendo adjuntar el protocolo de investigación aprobado y la carta de aprobación emitida por el CEISH.

En caso de que el investigador requiera de talento humano o insumos de un establecimiento público sanitario para la ejecución de un proyecto de investigación, debe suscribir un convenio según como lo determine establecimiento público sanitario, en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 00011 -2020, “Reglamento de suscripción y ejecución de convenios del MSP”, publicado en Registro oficial – Edición especial No. 590 de 20 de mayo de 2020. Cabe señalar que el proyecto de investigación previo a la suscripción del convenio deberá contar con la aprobación de un CEISH aprobado por MSP.

Cuenca, 14 de julio del 2023

Lic. Santiago Pinos Verdugo, Msc.  
RECTOR



Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165

Web: [www.ceish.ucuenca.edu.ec](http://www.ceish.ucuenca.edu.ec)

Correo: [ceish@ucuenca.edu.ec](mailto:ceish@ucuenca.edu.ec)

Cuenca - Ecuador

## Anexo C: Consentimiento informado



### FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: ANÁLISIS ACÚSTICO DE LA VOZ EN LOS DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA TÉCNICO SALESIANO DE LA CIUDAD DE CUENCA, PERIODO SEPTIEMBRE 2023 FEBRERO 2024

Datos del equipo de investigación:

	Nombres completos	# de cédula	Institución a la que pertenece
Investigador principal	Keli Eunises Macías Yépez	0956433718	Universidad de Cuenca

**¿De qué se trata este documento?** (Realice una breve presentación y explique el contenido del consentimiento informado). Se incluye un ejemplo que puede modificar

De la manera más comedida y respetuosa le invitamos a usted a participar en este estudio, que se realizará en la Unidad Educativa Técnico Salesiano, de la ciudad de Cuenca. En este documento llamado "consentimiento informado" se explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será su participación y si acepta la invitación. También se explica los posibles riesgos, beneficios y sus derechos en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre su participación o no en este estudio. No tenga prisa para decidir. Si es necesario, lleve a la casa y lea este documento con sus familiares u otras personas que son de su confianza.

#### Introducción

La voz es la principal herramienta de los docentes en su labor, por lo que se encuentran susceptibles a alteraciones vocales debido al uso prolongado de la misma y en la mayoría de los casos el desconocimiento de lo que implica la salud vocal. Por tal motivo la investigación que se realizará tendrá la finalidad de relacionar los datos obtenidos mediante la aplicación del formulario "Salud vocal en docentes" con los resultados del análisis acústico de la voz. Como consecuencia generar conciencia sobre el conocimiento de la higiene vocal y la salud del docente, promocionando el labor fonoaudiológico a partir de la intervención en el área de la voz.

Usted ha sido seleccionado en este estudio debido a que forma parte del cuerpo docente de la Unidad Educativa Técnico Salesiano.

#### Objetivo del estudio

En nuestro proyecto de investigación, pretendemos determinar los valores normales o alterados del análisis acústico de la voz en los docentes de la UETS de la ciudad de Cuenca en el periodo septiembre 2023 - febrero 2024.

#### Descripción de los procedimientos

Este estudio se ejecutará en 81 docentes del Campus Carlos Crespí de la Unidad Educativa Técnico Salesiano, en donde en primera instancia se usará un formulario de recolección de datos denominado "Salud vocal en docentes", el cual incluye apartados indispensables para conocer datos relevantes sobre los docentes de la UETS. Este formulario solo le tomará llenarlo entre 5 a 10 minutos de su tiempo.

#### Riesgos y beneficios

La investigación presenta distintos riesgos, tales como, la filtración de la información, mal estado de las hojas de recolección de datos, falta de colaboración al responder preguntas por incomodidad del participante; a pesar de esto, esta investigación es beneficiosa ya que tiene como propósito determinar las medidas de perturbación de la voz en docentes del Campus Carlos Crespi de la UETS de la ciudad de Cuenca, los factores asociados a su aparición y su relación con los resultados obtenidos en el análisis acústico de la voz. Con los resultados obtenidos se espera que los docentes de la institución conozcan de manera individual alguna forma de alteración o perturbación de su voz con el objetivo de poder establecer terapias de riesgo o estrategias de prevención de las alteraciones vocales.

#### Otras opciones si no participa en el estudio

En caso de no aprobar su participación, usted podrá consultar con un fonoaudiólogo información sobre los factores de riesgo y hábitos vocales que influyen en las cualidades de su voz.

#### Derechos de los participantes *(debe leerse todos los derechos a los participantes)*

Usted tiene derecho a:

- 1) Recibir la información del estudio de forma clara;
- 2) Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
- 3) Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
- 4) Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
- 5) Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
- 6) Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
- 7) Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
- 8) Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede;
- 9) El respeto de su anonimato (confidencialidad);
- 10) Que se respete su intimidad (privacidad);
- 11) Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador;
- 12) Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
- 13) Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede;
- 14) Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes;
- 15) Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

#### Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono [0990351363](tel:0990351363) que pertenece a Keli Eunises Macías Yépez, o envíe un correo electrónico a [keli.maciasy@ucuenca.edu.ec](mailto:keli.maciasy@ucuenca.edu.ec)

**Consentimiento informado** *(Es responsabilidad del investigador verificar que los participantes tengan un nivel de comprensión lectora adecuado para entender este documento. En caso de que no lo tuvieran el documento debe ser leído y explicado frente a un testigo, que corroborará con su firma que lo que se dice de manera oral es lo mismo que dice el documento escrito)*

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

_____ Nombres completos del/a participante	_____ Firma del/a participante	_____ Fecha
---	-----------------------------------	----------------

_____ Keli Eunises Macías Yépez	_____ Firma del/a investigador/a	_____ Fecha
------------------------------------	-------------------------------------	----------------

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. Ismael Morocho Malla, Presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico:  
[ismael.morocho@ucuenca.edu.ec](mailto:ismael.morocho@ucuenca.edu.ec)



## Anexo D: Formulario “Salud vocal en docentes”

### FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### “SALUD VOCAL EN DOCENTES”

#### TEMA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“ALTERACIÓN VOCAL EN LOS DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA TÉCNICO SALESIANO DE LA CIUDAD DE CUENCA, PERIODO SEPTIEMBRE 2023 FEBRERO 2024”

#### AUTORES:

- Keli Eunises Macías Yépez

Fecha: \_\_\_\_\_

#### 1. Datos personales

<b>Nombres y apellidos</b>					
<b>Edad</b>	20 a 39 años		40 a 64 años		65 años en adelante
<b>Sexo</b>	Mujer		Hombre		

#### 2. Número de horas laborables diarias

De 4 a 5 horas	
De 6 a 7 horas	
De 8 horas a más	

#### 3. Años de docente

Menos de 1 año	
De 1 a 5 años	
De 6 a 10 años	
Más de 11 años	

#### 4. Hábitos vocales

Marque según considere:	SI	NO
Sustancias nocivas (alcohol, tabaco, drogas)		
Alimentos irritantes (café, cítricos, ají)		
Situaciones ambientales ( humedad, polvo, calor)		
Situaciones emocionales (depresión, ansiedad, estrés, entre otras)		
Consume dos litros de agua al día		

Formulario avalado por: Keli Macías

**Anexo E: Análisis acústico de la voz en el software Praat**



**HOJA DE ANOTACIÓN**

**DE LAS MEDIDAS DE PERTURBACIÓN**

**TEMA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

*“ALTERACIÓN VOCAL EN LOS DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA TÉCNICO SALESIANO DE LA CIUDAD DE CUENCA, PERIODO SEPTIEMBRE 2023 FEBRERO 2024”*

**AUTORES:**

- Keli Eunises Macías Yépez

**SPEECH ANALYSIS IN PHONETICS (PRAAT)**

	<b>NORMAL</b>	<b>ALTERADO</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>Frecuencia fundamental (F0)</b>	Hombre: 80- 125 Hz Mujer: 150- 250 Hz	Hombres: <80- > 125 Hz Mujer: <150- >250 Hz	
<b>Jitter</b>	≤ 1%	> 1%	
<b>Shimmer</b>	≤ 3%	> 3%	
<b>Relación Armónico Ruido (HNR)</b>	HNR > HRN	HNR < HRN	
<b>Relación Ruido Armónico (HRN)</b>	HRN < HNR	HRN > HNR	

**Resultado:**

Normal	
Alterado	

**Avalado por:** Keli Macías

## Anexo F. Operacionalización de las variables

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Edad	Se trata del período que ha transcurrido desde el nacimiento de una persona hasta el momento presente, excluyendo el tiempo que pasó en el útero materno.	Tiempo de vida desde el nacimiento.	Formulario de recolección de datos	Ordinal De 20 a 39 años De 40 a 64 años 65 años en adelante
Sexo	Distinción entre hombres y mujeres que se establece por sus características biológicas, específicamente por sus genitales y el tipo de célula reproductiva que producen.	Fenotipo	Formulario de recolección de datos	Nominal Hombre. Mujer
Número de horas laborables	Cantidad de horas que un empleado trabaja diariamente que puede ser registrada y contabilizada en diferentes unidades de tiempo, como días, semanas y meses.	Cantidad de horas laboradas que tienen un impacto en la eficiencia de los empleados, el cual depende del rol que desempeñen en sus trabajos	Formulario de recolección de datos	De 4 a 5 horas De 6 a 7 horas De 8 horas a más
Tiempo de trabajo en docencia.	Medida de tiempo que un individuo ejerce su labor docente.	Duración desde el ingreso a una unidad educativa hasta el presente	Formulación de recolección de datos	Menos de 1 año De 1 a 5 años De 6 a 10 años Más de 11 años
Hábitos vocales	Conductas, acciones y comportamientos relacionados con el uso de la voz, que pueden influir positiva o negativamente en la salud vocal y en la calidad de la emisión vocal.	Condiciones que experimenta una persona a lo largo de su vida.	Formulario de recolección de datos	Nominal: Si y No Sustancias nocivas Alimentos irritantes Situaciones ambientales Situaciones emocionales Hidratación

Jitter	Variación de la frecuencia fundamental entre un ciclo vocal y otro.	Resultado obtenido de medidas de perturbación.	PRAAT	Nominal Normal Alterado
Shimmer	Shimmer corresponde a la perturbación de la amplitud	Resultado obtenido de medidas de perturbación.	PRAAT	Nominal Normal Alterado
Relación ruido-armónico (NHR)	Medida que cuantifica la cantidad de ruido aditivo en la señal de la voz.	Resultado obtenido de medidas de perturbación.	PRAAT	Nominal Normal Alterado
Relación armónico-ruido (HNR)	Medida que cuantifica la amplitud del armónico frente al ruido.	Resultado obtenido de medidas de perturbación.	PRAAT	Nominal Normal Alterado
Frecuencia Fundamental	Corresponde a la frecuencia de abertura y cierre de los pliegues vocales.	Resultado obtenido de medidas de perturbación.	PRAAT	Nominal Normal Alterado

## Anexo G. Abstract



UNIVERSIDAD  
DE CUENCA

(TRANSLATION)

Page 1 of 1

-----Beginning of translation-----

### Abstract

**Nº 0039678**

**Background:** The voice is a fundamental tool for communication. When performing an acoustic voice analysis, alterations of the voice can indicate the existence of potential dysphonia, which can have an impact on professionals such as teachers. In addition, there are risk factors like age, sex, overuse of the voice, and lack of voice care. **Objective:** To determine perturbation measures of the Salesian Technical School -Carlos Crespi campus- teachers' voice in the city of Cuenca, September 2023-February 2024. **Method:** Descriptive, quantitative, and cross-sectional study. **Universe:** 81 teachers. Questionnaire *Vocal health in teachers* was applied and the *Speech Analysis in Phonetics (PRAAT)* software was used to carry out an acoustic analysis of the voice. Variables were analyzed using the SPSS 15.0 software. **Results:** 92.8% of the participants reported alterations the perturbation measures of their voices. 36% of women and 23% of men take harmful substances like alcohol and cigarettes. 24.6% of women and 30.4% of men cope with tense situations like stress. 26% of men and women do not comply with the 2-liter water intake per day. **Conclusion:** Teachers are prone to vocal problems and females are more likely to suffer from them due to an excessive use of their voice.

**Keywords:** Voice, teachers, perturbation measures, vocal health, PRAAT.


-----End of translation-----

I, Fernando Mora, hereby attest that I am a translator appointed by the Language Institute of the University of Cuenca, and I have translated this document. To the best of my knowledge, ability, and belief, this is a true, accurate, and complete translation of the original Spanish document that was provided to me.



fernando.mora@ucuenca.edu.ec  
Cell phone: 0992913938

I, Verónica Gárate, Registrar of the Language Institute of the University of Cuenca, hereby attest that the above signature is authentic and belongs to Fernando Mora, teacher and translator currently working in this institution.



veronica.garate@ucuenca.edu.ec

Cuenca, December 12, 2023

Processed by Alejandro Carrasco  
Fee No. 17019066582444

