



Serie Proyectos de Investigación e Innovación

Superintendencia de Seguridad Social
Santiago - Chile

INFORME FINAL CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO VOCAL LABORAL EN TELEOPERADORES, COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PUESTO DE TRABAJO.

Autor: Felipe Cerda Sandoval
2023

Este trabajo fue seleccionado en la Convocatoria de Proyectos de Investigación e Innovación en Prevención de Accidentes y Enfermedades Profesionales 2021 de la Superintendencia de Seguridad Social (Chile). Fue financiado por la Asociación Chilena de Seguridad, con recursos del Seguro Social de la Ley N°16.744 de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.





SUPERINTENDENCIA DE SEGURIDAD SOCIAL

SUPERINTENDENCE OF SOCIAL SECURITY

La serie Proyectos de Investigación e Innovación corresponde a una línea de publicaciones de la Superintendencia de Seguridad Social, que tiene por objetivo divulgar los trabajos de investigación e innovación en Prevención de Accidentes y Enfermedades del Trabajo financiados por los recursos del Seguro Social de la Ley 16.744.

Los trabajos aquí publicados son los informes finales y están disponibles para su conocimiento y uso. Los contenidos, análisis y conclusiones expresados son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente la opinión de la Superintendencia de Seguridad Social.

Si requiere de mayor información, sobre el estudio o proyecto escriba a: investigaciones@suseso.cl.

Si desea conocer otras publicaciones, artículos de investigación y proyectos de la Superintendencia de Seguridad Social, visite nuestro sitio web: www.suseso.cl.

The Research and Innovation Projects series corresponds to a line of publications of the Superintendence of Social Security, which aims to disseminate the research and innovation work in the Prevention of Occupational Accidents and Illnesses financed by the resources of Law Insurance 16,744.

The papers published here are the final reports and are available for your knowledge and use. The content, analysis and conclusions are solely the responsibility of the author (s), and do not necessarily reflect the opinion of the Superintendence of Social Security.

For further information, please write to: investigaciones@suseso.cl.

For other publications, research papers and projects of the Superintendence of Social Security, please visit our website: www.suseso.cl.

Superintendencia de Seguridad Social
Huérfanos 1376
Santiago, Chile.

INDICE

Resumen ejecutivo	4
Palabras claves	4
Introducción y Antecedentes	5
Definición del problema, pregunta de investigación	6
Revisión de la literatura o experiencias relevantes	8
Descripción de la metodología	23
Resultados	41
Discusión	75
Conclusiones	84
Referencias	88
Anexos	97

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto tiene como objetivo caracterizar el estado y riesgo vocal laboral en teleoperadores chilenos a través de la identificación de aquellos agentes y factores que son promotores de la disfonía ocupacional. Para ello se propone un proceso investigativo descriptivo transversal, considerando una muestra asignada de manera aleatoria de 212 teleoperadores y teleoperadoras de 4 instituciones de la Región Metropolitana y Valparaíso que cuentan con call center.

El proyecto incluye una revisión bibliográfica de la temática de estudio, para determinar los instrumentos idóneos para el estudio vocal y ambiental en teleoperadores y teleoperadoras, así como para la creación de un protocolo de implementación del proceso de investigación con el fin de realizar las mediciones vocales y del ambiente en el puesto de trabajo propuestas.

Para finalizar, se creará una guía técnica con medidas para la prevención de la disfonía y el control de factores de riesgo ambiental, con el apoyo de expertos en el área y a través de un proceso de revisión bibliográfica. Esta guía, dirigida a las empresas y a los organismos administradores de la ley 16.744, tiene el propósito de orientar sobre diversas variables que inciden en el desarrollo de la disfonía ocupacional en el contexto de trabajo en teleoperadores y teleoperadoras, lo cual significa una contribución a la prevención de enfermedades de la voz en estos trabajadores.

PALABRAS CLAVES:

Disfonía Ocupacional, Call center, Teleoperadores, Riesgos vocales, Prevención de Disfonía.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Desde una perspectiva basada en la vocología, se ha definido que quien ejerce como profesional de la voz no sólo requiere de su voz como principal herramienta de trabajo, sino que además, en el caso de que la voz se viese seriamente afectada, tendría que buscar un empleo alternativo para poder subsistir (Phyland & Miles, 2019; Titze & Verdolini, 2012). Dentro de este grupo de personas se encuentran aquellas que se dedican profesionalmente al canto, la docencia, la actuación, la atención de público, entre otras (Farías, 2018; Titze & Verdolini, 2012).

Debido a factores relacionados tanto con la demanda vocal como con la respuesta de la persona ante dicha demanda (Hunter et al., 2020), este grupo de profesionales se encuentra susceptible a desarrollar alteraciones de la voz como la disfonía, la que afecta a diferentes parámetros vocales como el tono, el timbre, la intensidad y/o la flexibilidad (Cobeta et al., 2013). Ahora bien, más allá de la cualidad vocal en sí, una disfonía puede potencialmente provocar limitaciones de la actividad y restricciones en la participación. En estos casos, la voz deja de cumplir con los criterios, demandas y exigencias establecidas por la profesión o rol laboral a desempeñar, lo que se traduce en una barrera significativa para llevar a cabo un trabajo y, por lo tanto, constituye lo que se denomina como un trastorno de la voz de carácter ocupacional (Vilkman, 2000). De acuerdo a Titze y Verdolini (2012), debido a la frecuencia e impacto de estos problemas, es que la disfonía ocupacional debiese ser considerada como un problema de salud pública.

Considerando este contexto, los y las trabajadoras de call center, deben considerarse como parte del grupo de profesionales de la voz, ya que requieren de esta como un instrumento de comunicación fundamental para desempeñar su rol en la atención de público, venta de servicios y otros, actividad que principalmente realizan por vía telefónica (Norman et al., 2004; Norman, 2005; Sprigg et al., 2003). Dicha labor se lleva a cabo en contextos ambientales físicos y organizacionales que podrían poner en riesgo sus voces, favoreciendo el desarrollo de disfonía de carácter ocupacional (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; Sprigg et al., 2003). Así, esta población presenta un riesgo diferencial en comparación al resto de la población considerada como no profesional de la voz (Hazlett et al., 2009). A pesar de que la actividad profesional relacionada con el telemercadeo ha crecido rápidamente en las últimas décadas (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; Nair et al., in press), los estudios que han abordado la disfonía ocupacional en este grupo de profesionales aún son limitados (Nair et al., in press).

Cabe destacar que la mayor parte de los antecedentes que se conocen respecto a la disfonía ocupacional en teleoperadores y teleoperadoras corresponden a estudios realizados en el extranjero, con realidades y culturas diferentes a la de nuestro país. Es por esta razón que se desconocen los factores que afectan a la producción vocal de teleoperadoras y teleoperadores

en Chile, y cómo estos factores podrían aumentar la demanda vocal y afectar la respuesta de esta población ante dicha demanda. Es por este motivo, que existen posibilidades limitadas para generar metodologías para la identificación o verificación del riesgo vocal, y debido a ello, menores posibilidades de generar programas efectivos o normativas que promuevan contextos de trabajo sanos y seguros para esta población.

Por lo tanto, se hace necesario conocer el estado actual en que se encuentran las voces de los y las teleoperadoras en Chile, así como bajo qué condiciones ambientales desempeñan su función laboral. Lo anterior es fundamental para el diseño de programas preventivos eficaces y para orientar a las organizaciones correspondientes a implementar medidas técnicas para reducir el riesgo vocal. Del mismo modo, contar con esta información permitiría a los empleadores el desarrollar una cultura preventiva enfocada en la seguridad y salud en el trabajo, aportando a la conservación de la salud vocal.

A continuación, se abordará en términos generales el contexto ocupacional vocal de este grupo de trabajadores y trabajadoras de acuerdo a la evidencia actual disponible.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA, PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

Como se ha descrito hasta el momento, las y los teleoperadores se encuentran dentro del grupo de profesionales de la voz, pues el uso que le dan a su voz es imperativo para la ejecución y desempeño de su función laboral, en este caso particular, en el contexto de un call center. Más aún, es su única herramienta para la ejecución de su tarea laboral. A esto se suma la ausencia de la interacción física directa con las personas atendidas y del apoyo de los recursos kinestésicos en el intercambio comunicacional con sus interlocutores e interlocutoras, ya que toda la información es canalizada única y exclusivamente a través de su voz.

A pesar de considerarse profesionales de la voz de alta exigencia y a la alta demanda vocal a la que se exponen (debido a las extensas jornadas laborales en condiciones ambientales y organizacionales favorecedoras de la disfonía), sigue siendo escasa la evidencia científica en nuestro país sobre los riesgos vocales a los cuales se exponen teleoperadores y teleoperadoras, así como el impacto que estos riesgos generan sobre su sistema de producción vocal. Es por ello prioritario determinar con exactitud las condiciones ambientales y contextuales que impactarán en el nivel de riesgo vocal, para generar efectivas intervenciones desde el punto de vista de la salud laboral.

Ante este desconocimiento existente en Chile, se hace necesario y relevante aportar a la seguridad y salud en el trabajo de teleoperadores y teleoperadoras, considerando su actual condición de salud vocal y la prevalencia de disfonía ocupacional, así como determinar las

características ambientales y organizacionales de en las cuales se desempeñan, las que podrían ser promotoras del desarrollo de disfonía ocupacional.

La descripción precisa de los factores de riesgo vocal para teleoperadores y teleoperadoras permitirá a mediano plazo desarrollar programas de prevención de disfonía ocupacional efectivos, enfocados en orientar tanto a los organismos administradores de la Ley 16.744 como al grupo de empleadores de cómo construir un lugar de trabajo que promueva la conservación de la salud vocal. La implementación de tales programas generará a largo plazo un contexto de desempeño profesional sano y seguro para dicha población.

Frente a lo anteriormente expuesto, este proyecto de investigación busca responder a diferentes interrogantes:

- i) ¿Qué tan prevalente es la problemática vocal en los teleoperadores?
- ii) ¿Cuáles son los factores ambientales que podrían influir en la aparición de laringopatía laboral?
- iii) ¿Cuáles son las medidas o prescripciones técnicas más apropiadas a considerar para la orientación preventiva de la disfonía laboral en teleoperadores?

Objetivo general:

Caracterizar el riesgo vocal laboral en teleoperadores a través de la identificación de los síntomas y los agentes y factores promotores de estos, para proponer medidas preventivas oportunas.

Objetivos específicos:

1. Determinar la prevalencia de Disfonía y las cualidades de la condición vocal que la caracterizan.
2. Identificar los factores ambientales de riesgo que afectan la salud vocal de los teleoperadores.
3. Identificar las medidas de control más apropiadas para disminuir el riesgo de laringopatía.
4. Elaborar una guía educativa y de orientación preventiva para la prevención de disfonía ocupacional en el teleoperador.

REVISIÓN DE LA LITERATURA O EXPERIENCIAS RELEVANTES

En el contexto laboral de un *call center*, el teleoperador o teleoperadora corresponde a la persona que establece una comunicación con un público denominado “cliente”. Dicha actividad implica destinar una importante cantidad de tiempo a realizar y responder llamados telefónicos, en los cuales la voz del teleoperador o teleoperadora debe transmitir la imagen de la empresa al momento de ofrecer sus productos o de responder a las inquietudes y solicitudes de cada cliente. De forma simultánea, cada teleoperador o teleoperadora debe hacer uso de dispositivos tecnológicos como del computador y de pantallas de visualización (Norman, 2005; Sprigg et al, 2003). Por lo tanto, la voz, el habla y el lenguaje se convierten en instrumentos de trabajo y recursos comunicativos imprescindibles para llevar a cabo el rol laboral asignado, puesto que la expresión facial y/o los gestos corporales no constituyen recursos disponibles para llevar a cabo la interacción comunicativa.

Cabe destacar que quienes se desempeñan profesionalmente en este rubro, frecuentemente realizan tareas rutinarias, como en el caso de las posturas corporales utilizadas, los movimientos de extremidades superiores y el uso de *scripts* o guiones estandarizados al momento de comunicarse, los que se repiten constantemente durante la jornada laboral. Junto con esto, esta población se mantiene en posición sedente frente al computador durante gran parte del día (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; Norman, 2005; Sprigg et al., 2003). A lo anterior se suman otros factores, como la sobrecarga laboral, el aumento de las demandas cognitivas y emocionales, la presión laboral (rapidez y productividad), el poco tiempo de descanso, la baja autonomía, las condiciones del puesto de trabajo poco ergonómicas, el uso prolongado de audífonos, y la exposición a ruido ambiente y a campos electromagnéticos, entre otros. (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; Norman, 2005; Sprigg et al., 2003). Estas características del ambiente y de las demandas laborales, se convierten en factores de riesgo que hacen que este grupo de trabajadores y trabajadoras sea más susceptible a desarrollar enfermedades ocupacionales (Sprigg et al., 2003).

Dentro de los problemas de salud ocupacional más estudiados en esta población se encuentran los síntomas musculoesqueléticos y los síntomas en salud mental (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; Norman, 2005). Específicamente, se ha observado una alta frecuencia de problemas de salud relacionados con las extremidades superiores y la región de cabeza y cuello (Charbotel et al., 2009; Neeraja et al., 2016; Odebiyi et al., 2016; Rocha et al., 2005), así como mayores niveles de estrés, insomnio, ansiedad, depresión y síndrome de “burnout” (Charbotel et al., 2009; Etindele-Sosso; 2020; Raja & Bhasin, 2016; Toker & Güler, 2022).

Otros problemas de salud detectados en esta población tienen relación con la fatiga visual, los problemas auditivos y la disfonía (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; Pawlaczyk-Luszczynska et al., 2018; Pawlaczyk-Luszczynska et al., 2022; Sa et al., 2012). Sin embargo, en relación a esta última, actualmente los estudios que han abordado la disfonía ocupacional

en este grupo de profesionales aún son limitados (Nair et al., in press). A pesar de esto, la información disponible a nivel internacional permite tener nociones generales de cómo el ambiente de trabajo y las demandas vocales y laborales juegan un rol relevante en torno a la aparición y mantención de disfonía ocupacional en esta población.

Disfonía ocupacional en teleoperadores y teleoperadoras de call center

Koufman & Isacson (1991) crearon una escala para clasificar a profesionales de la voz por niveles, considerando como criterios la demanda vocal y el impacto de la presencia de disfonía. En base a esta clasificación, quienes se desempeñan como teleoperadores y teleoperadoras se encuentran en el nivel II de la clasificación, el cual se caracteriza por incorporar profesionales que demuestran un grado de exigencia vocal moderado y en donde presentar un trastorno de la voz provocaría un impacto profesional negativo e invalidante. Lo anterior, refuerza la noción de que teleoperadores y teleoperadoras son profesionales que requieren un uso demandante de sus voces. De acuerdo a da Silva-Dantas et al. (2023), esto aumentaría hasta en cuatro veces el riesgo de aparición de trastornos de la voz en esta población en comparación con quienes no hacen uso de su voz de forma profesional.

En concordancia con lo anterior, algunos estudios han reportado una alta prevalencia de síntomas vocales y disfonía en teleoperadores y teleoperadoras. Así, se ha estimado una prevalencia de trastornos de la voz de tipo ocupacional del 33% al 76% (Devadas & Rajashekhar, 2013; Jones et al., 2002; Rechenberg et al., 2011; Trujillo et al., 2016), presentando esta población más síntomas vocales que el resto de la población no profesional (Jones et al., 2002; Piwowarczyk et al., 2012). Los síntomas vocales documentados más frecuentes corresponden a sequedad de garganta, ronquera, fatiga vocal, pérdida de la voz, carraspeo, tos, falta de aire y dolor al hablar o al tragar, entre otros (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; de Amorim, 2010; de Amorim et al., 2011; Dassie-Leite et al., 2011; Ferreira et al., 2008; Jones et al., 2002; Nair et al., in press; Piwowarczyk et al., 2012; Trujillo et al., 2016).

Según Vilkman (2000), un trastorno de la voz de tipo ocupacional es aquel donde la voz de una persona no logra satisfacer los criterios y demandas establecidos por la profesión. Por otro lado, de acuerdo a Przysieszny & Przysieszny (2015) es importante destacar que un problema de salud ocupacional no solo es causado por la labor propiamente tal (en este contexto, no únicamente por el uso de la voz), sino que es necesario considerar todos aquellos factores agravantes relacionados por agentes presentes en el ambiente de trabajo. Por esta razón, desde una perspectiva ocupacional, se requiere indagar tanto en la demanda vocal (o carga vocal) como en la respuesta a la demanda vocal (Hunter et al., 2020).

En relación a la demanda vocal, esta corresponde al requerimiento vocal para un escenario comunicativo determinado y, por tanto, hace referencia a las características que son

independientes de la persona. En el contexto de teleoperadores y teleoperadoras, la demanda vocal se vincula con las exigencias en las cuales se desempeña el rol laboral, como el propósito comunicativo, la complejidad del material a compartir vocalmente, el público oyente, las características del entorno o ambiente físico, la situación socioemocional en la que se lleva a cabo el intercambio comunicativo, las características de propagación de la onda acústica, la intensidad de la voz requerida para la interacción, el tiempo por el cual se utiliza la voz para desempeñar el rol, etc. Por otro lado, la respuesta a la demanda vocal se relaciona con la forma en la que la voz es producida por la persona para responder a la demanda vocal percibida en un escenario comunicativo determinado. Por lo tanto, las respuestas a la demanda vocal son dependientes de la persona y se vinculan a la capacidad fisiológica y psicológica para vocalizar. Así, se debe considerar la salud vocal de la persona (en términos del autocuidado), el nivel de esfuerzo realizado, la técnica y entrenamiento vocal, la intención comunicativa con la cual se lleva a cabo el acto comunicativo, el estado socio-emocional de la persona, habilidades de percepción y retroalimentación auditiva, etc. (Hunter et al., 2020).

En la misma línea, de acuerdo a lo expuesto por Cobeta et al. (2013), los factores de riesgo a los que se expone la población de teleoperadores y teleoperadoras son variados y se relacionan con variables físico-ambientales, psicosociales, organizacionales y vocales. Estudios recientes dan cuenta de la presencia de condiciones laborales (ambientales, psicosociales y organizacionales) adversas y cómo estas afectan a la calidad de vida (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; da Silva-Dantas et al., 2023). Del mismo modo, se ha descrito cómo estas condiciones laborales se relacionan con la presencia de disfonía, afectando a la salud vocal y, por tanto, a la salud ocupacional (da Silva-Dantas et al., 2023).

En cuanto a las condiciones laborales específicas, que aportan a la demanda vocal y que podrían influir en la calidad de la voz de teleoperadores y teleoperadoras, se han identificado (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; Behlau, 2005; Christmann et al., 2010; Cielo & Beber, 2012; Ferreira et al., 2008; Marchesan et al., 2014; Nair et al., in press; Padilha et al., 2012; Przysiezny & Przysiezny; 2015; Santos et al., 2016; Vilkman, 2000):

- Carga laboral.
- Turnos de trabajo extensos.
- Número de llamadas exigidas por turno.
- Metas institucionales o indicadores estratégicos.
- Aumento en las demandas emocionales y cognitivas.
- Demandas comunicativas y lingüísticas.
- Presión de productividad (rapidez y productividad).
- Descansos insuficientes.
- Condiciones del espacio de trabajo poco ergonómicas que afectan la postura.
- Mala acústica del entorno (contaminación acústica y ruido ambiente).
- Uso de auriculares y de micrófonos (o headset).

- Calidad de los dispositivos tecnológicos para la amplificación y retroalimentación del sonido).
- Calidad del ambiente (temperatura, humedad, presencia de alérgenos).
- Ambiente y clima laboral.
- Políticas de salud ocupacional dentro de la empresa.

En relación a los factores que aportan a la respuesta de este grupo profesional ante la demanda vocal se encuentran (Christmann et al., 2010; Behlau, 2005; Ben-David & Icht, 2016; da Silva-Dantas et al., 2023; Fuentes-López et al., 2019; Jones et al., 2002; Nair et al., in press; Przysieszny & Przysieszny; 2015; Vilkman, 2000):

- Condiciones de salud que pueden afectar la producción vocal (resfríos frecuentes, alergias, reflujo faringo-laríngeo, enfermedades del tracto respiratorio superior, desbalance hormonal, entre otras)
- Uso de medicamentos que puedan afectar a la voz
- Bajo uso de medidas de autocuidado de la voz, como conductas que favorecen la deshidratación (bajo consumo de agua, consumo de café), bajo control de agentes irritantes e inflamatorios de la mucosa de los pliegues vocales (tabaquismo, inadecuada alimentación) y poco control de factores que puedan favorecer conductas de hiperfunción y esfuerzo
- Bajo uso de estrategias para el control del estrés
- Bajo nivel y uso de estrategias de entrenamiento vocal (excesiva velocidad del habla, aumento de altura tonal, escasez de apertura oral, poco control de la intensidad)
- Actividades extralaborales que pueden afectar a la voz y/o sedentarismo

Ahora bien, en relación a las variables ambientales y a las características de la demanda profesional los y las teleoperadoras pueden clasificarse en dos grupos (Ferreira et al., 2008):

Grupo 1	Grupo 2
<ul style="list-style-type: none"> - Operador/a activo/a. - Con capacitación en técnicas de venta. - Llamadas de alrededor de 15 minutos de duración. - Rol de supervisión: verificar información verídica, seguimiento de clientes. - Describen síntomas vocales y disfonía. - Cuentan con menos variabilidad de turnos (2 opciones de horario). - Requieren desarrollo de habilidades específicas: perseverancia, agilidad, buena dicción y estrategias comunicativas, buena fluidez verbal y tonalidad de la voz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Operador/a receptivo/a. - A cargo de configurar y navegar en el sistema corporativo para resolver problemas. - Llamadas de alrededor de 5 minutos de duración. - Rol de supervisión: verificar seguimiento de procesos. - Describen síntomas vocales como ronquera, pero no asociada al trabajo. - Cuentan con más variabilidad de turnos (9 opciones de horario). - Requieren desarrollo de habilidades específicas: manejo técnico de internet, conocimientos de computación.

Fuente: Clasificación o grupos de teleoperadores según su demanda vocal laboral. Elaboración propia.

Patologías vocales más frecuentes en teleoperadores y teleoperadoras

Como se mencionó anteriormente, las diferentes características relacionadas a la demanda vocal y a la respuesta que la población de teleoperadores y teleoperadoras manifiesta ante dicha demanda, favorecen el desarrollo de trastornos de la voz de origen ocupacional. Dentro de las patologías vocales más frecuentes en esta población se encuentran la disfonía músculo tensional (DMT), los nódulos y pólipos vocales, y la laringitis (Altundaş-Hatman & Torun, 2022; Paoletti et al., 2012; Przysiezny & Przysiezny; 2015).

Estos cuadros corresponden a dos categorías fuertemente ligadas con el uso que se le da a la voz, y que se denominan como disfonía funcional y disfonía orgánica de base funcional (Behlau, 2005). De acuerdo al Manual de Clasificación de Trastorno de la Voz (CMVD-I, por sus siglas en inglés) de la American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (Verdolini et al., 2006):

- La DMT se caracteriza por un trastorno de la voz en ausencia de daño orgánico en los pliegues vocales y, por tanto, su origen es considerado como funcional. Adicionalmente, debe darse en ausencia de etiología psicogénica y/o neurológica evidente. Así, es posible observar movimientos laríngeos excesivos o atípicos durante la fonación (constricción laríngea y/o supraglótica, hiperaducción de los pliegues vocales durante la fonación e hiatus posterior). Junto con esto, los síntomas más frecuentes son dolor al hablar o al tragar, fatiga vocal y disfonía en grado variable.
- Los nódulos vocales corresponden a lesiones benignas bilaterales localizadas del tejido vibrátil de los pliegues vocales que interfieren en el movimiento ondulatorio del mismo. Lo anterior, impide una producción vocal sana, generando lo que se conoce un hiatus en reloj de arena que favorece la soplocidad en la voz. La causa de los nódulos está directamente relacionada con el aumento de las fuerzas mecánicas de colisión (estrés de impacto) entre los pliegues vocales. Los síntomas más frecuentes son la fatiga vocal, restricción del rango tonal, empeoramiento de la calidad vocal según el uso que se le dé a la voz y disfonía en grado variable.
- Los pólipos vocales corresponden a lesiones benignas, generalmente unilaterales, que interfieren en el movimiento ondulatorio del tejido de los pliegues vocales. Además, generan un cierre incompleto de los pliegues vocales. La causa de los pólipos, al igual que los nódulos, está directamente relacionada con el aumento de las fuerzas mecánicas de colisión (estrés de impacto) entre los pliegues vocales. Los síntomas más frecuentes son la fatiga vocal, diplofonía, restricción del rango tonal, empeoramiento de la calidad vocal según el uso que se le dé a la voz y disfonía en grado variable.
- La laringitis corresponde a una condición inflamatoria de la laringe que puede ser aguda o crónica y que es resultado de diversos factores etiológicos, siendo uno de ellos el fonotrauma. La respuesta inflamatoria del tejido laríngeo generalmente se asocia a la presencia de eritema y edema. Los síntomas más frecuentes son la ronquera, dolor y tos frecuentes, alteración en el control del tono, soplocidad, disfonía en grado variable y, en casos severos, afonía.

Por otro lado, cabe destacar que en el contexto de la Ley 16.744 (1968) que Establece Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social de nuestro país, estas patologías están consideradas como “patologías de la voz producto de exposición a agentes de riesgo ocupacionales” por el Decreto Supremo n° 109, artículo 19 .

Efectos de la disfonía ocupacional en teleoperadores y teleoperadoras

Los efectos asociados a la disfonía ocupacional son variados. Sin embargo, se han descrito (Jones et al., 2002; Piwowarczyk et al., 2012; Przysieszny & Przysieszny; 2015; Santos et al., 2016):

- Pérdida o disminución de la capacidad de llevar a cabo la labor designada.
- Pérdida o disminución de calidad del trabajo desempeñado y de la productividad.
- Ausentismo laboral.
- Reemplazo y rotación de trabajadores y trabajadoras.
- Pérdidas económicas para los y las trabajadoras.
- Disminución de las interacciones sociales (dentro y fuera del trabajo).

En línea con lo anterior, Piwowarczyk et al. (2012) detectaron que aquellos teleoperadores y teleoperadoras que presentan un bajo desempeño profesional tienden a evidenciar un mayor impacto en la calidad de vida en términos de las limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. Esto, junto con los síntomas detectados en esta población, sugiere que los y las teleoperadoras deben considerarse como un grupo de alto riesgo vocal que merece atención especial en cuanto los factores relacionados con las condiciones de trabajo.

En contraste con lo anterior, contar con un sistema de producción saludable tiene efectos positivos. Como se ha mencionado anteriormente, la voz y el habla de teleoperadores y teleoperadoras permite transmitir la imagen de referencia de la empresa a su grupo de clientes. Es decir, manifiesta mucho acerca de la persona (teleoperador o teleoperadora) y afectará directamente sobre la efectividad de su atención y llamado telefónico. Así, una voz podría generar una imagen más o menos descuidada de una institución, o más o menos confiable, sobre todo cuando esta se caracteriza por:

- Voces roncadas/mal tratadas (transmiten poco entendimiento de la información)
- Emitir palabras incompletas, sustitución de fonemas.
- Mala concordancia verbal/nominal, o vocabulario pobre.

Si un o una trabajadora habla mal y se comunica de forma poco satisfactoria, la empresa (vista como un todo) pierde mucho poder de credibilidad comercial. Entrar en contacto con una empresa no puede ser un tormento para el grupo de clientes. Por lo tanto, se puede contar con un muy buen guion, pero si no se sabe lo que están diciendo o cómo se está diciendo, el grupo de clientes no sabe qué debe entender o qué esperar de dicha interacción.

Herramientas preventivas para la disfonía ocupacional en teleoperadores y teleoperadoras

A pesar de que la evidencia en relación a la efectividad de estrategias preventivas para la disfonía ocupacional en teleoperadores y teleoperadoras es aún limitada, existen algunos estudios internacionales que han indagado en este ámbito para determinar el impacto de algunas de estas estrategias en esta población. Así, Gomes (2012) han evidenciado que tras un programa de educación de 8 semanas, existe una reducción significativa en medidas de perturbación de la voz como el Jitter (grado de perturbación de la frecuencia de vibración de los pliegues vocales), lo que sugiere una mejoría de la disfonía ocupacional tras la intervención formativa en manejo y cuidado de la voz. En el caso del estudio de Oliveira (2009), los y las teleoperadoras sin entrenamiento vocal demostraron tasas de síntomas más altas que quienes contaban con entrenamiento previo, lo que sugiere que un programa de entrenamiento y/o prevención sería útil para prevenir la disfonía ocupacional (Oliveira, 2009).

Según Behlau (2005), muchos de los teleoperadores y teleoperadoras desconocen los fundamentos de la higiene vocal y la importancia de la voz para el correcto ejercicio de sus funciones. Por lo tanto, tienden a valorar su voz en la medida en que van obteniendo mayor experiencia laboral o sólo luego de haber presentado algún problema o dificultad con sus voces. En ese sentido, lo observado por Behlau (2005) sugiere la necesidad de incorporar la educación en estas temáticas como parte de un programa de prevención de disfonía ocupacional.

Considerando la información expuesta, se propone entonces reforzar la necesidad de que dentro de los call centers se incorporen estrategias para favorecer la salud vocal dentro de sus procesos internos, tales como:

- Consideraciones en el proceso de selección y reclutamiento inicial de nuevos teleoperadores y teleoperadoras.
- Actividades de capacitación y derecho al acceso al conocimiento, tanto para nuevos como antiguos trabajadores y trabajadoras.
- Intervenciones ingenieriles y/o administrativas sobre el ambiente de desempeño, mejorando factores como el ruido, educación en buenas prácticas vocales, aspectos organizacionales y clima laboral.

Sin embargo, antes de generar alguna intervención en teleoperadores y teleoperadoras de Chile, es necesario conocer cuánto impacta actualmente la disfonía sobre este grupo de profesionales de la voz, como también, contar con mayor información sobre las variables o factores de riesgo vocal ambiental a los que se enfrentan, considerando tanto el entorno físico, como el instrumental utilizado para la realización de los llamados telefónicos, lo que ayudará

a comprender la relación que tienen estos factores con el origen de la disfonía ocupacional en nuestro contexto nacional.

Participación de profesionales de la Fonoaudiología en la salud y educación vocal de teleoperadores y teleoperadoras

Los y las profesionales de la Fonoaudiología se han reconocido como profesionales con la capacitación adecuada para entregar cuidados en el contexto de la salud vocal ocupacional, existiendo dos vertientes:

- La Fonoaudiología ocupacional o del trabajo, implementando programas de salud vocal (PSV).
- Fonoaudiología empresarial u organizacional, participando en la capacitación de aspectos comunicativos profesionales.

Behlau et al. (2000) describe diferentes niveles de participación de profesionales de la Fonoaudiología durante el proceso de educación de teleoperadores y teleoperadoras, sugiriendo los siguientes contenidos:

- Reducción de la velocidad del habla
- Disminuir la intensidad de la voz
- Mejorar los patrones respiratorios
- Educar sobre hábitos y conductas de higiene vocal
- Controlar los tiempos de uso y descanso vocal
- Educación sobre un apropiado vocabulario en la interacción con clientes

Además, se indica que el trabajo de fonoaudiólogos y fonoaudiólogas considera objetivos como:

- Asistencia en la adecuada elección de profesionales
- Seguimiento de trabajadores y trabajadoras con evaluaciones periódicas
- Formación específica que proporcione orientación sobre la prevención de alteraciones de la voz y la audición
- Promover mejoras en la cualidad de la voz y en el uso de habilidades comunicativas

Por otra parte, la impresión de teleoperadores y teleoperadoras sobre el rol de profesionales de la fonoaudiología, indica que este grupo profesional debería enfocarse en:

- En educar en un buen uso e incorporar herramientas para la conservación de la salud vocal
- Potenciar aspectos relacionados con el hablar y la dicción

- Desarrollar habilidades comunicativas y aspectos relacionados con el discurso
- Entregar estrategias que ayuden a minimizar la sintomatología de la voz a causa del uso prolongado de esta en el puesto de trabajo
- Orientar sobre mejoras sobre variables y riesgo ambientales presentes en el puesto de trabajo

Ergonomía vocal como base para la implementación de programas de salud vocal ocupacional

El concepto de ergonomía proviene del griego *ergo* (trabajo) y *nomía* (normas). Por lo tanto, ergonomía es considerada una disciplina científica interdisciplinaria, que busca adaptar las condiciones del puesto de trabajo para el bienestar de las personas trabajadoras, compatibilizando el buen desempeño y la productividad empresarial con la salud integral.

La ergonomía debiese ser considerada en los programas de salud vocal, considerando el uso vocal ocupacional y las condiciones específicas del trabajo. Existen diferentes riesgos ergonómicos en el contexto laboral de teleoperadores y teleoperadoras, los cuales deben ser evaluados para minimizar los efectos sobre la salud. Estos riesgos pueden clasificarse en las siguientes dimensiones:

- Dimensión física: considera aspectos anatómicos de las personas y su relación con recursos físicos del puesto de trabajo (limpieza del ambiente, equipamientos disponibles, acústica del lugar, etc.). Estos factores favorecerán un uso, ajustes y hábitos fonatorios que afectarán la calidad vocal.
- Dimensión organizacional: estructura de la organización de la empresa, políticas, procesos internos, cultura y gestión de la organización. En esta dimensión se consideran los canales de comunicación relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, las políticas de salud ocupacional, prevención y control de enfermedades laborales, así como también, organización de las funciones de teleoperadores y teleoperadoras (carga horaria, funciones y distribución de estas).
- Dimensión cognitiva: considera los procesos mentales como las exigencias de la función laboral (memoria, concentración, razonamiento, etc.) para ejecutar las diferentes tareas. Vocalmente, lo anterior aumenta la exigencia en el uso y lectura de scripts o habla en situaciones específicas.
- Dimensión psicológica: considera los factores estresantes de la función laboral, relacionados con las metas institucionales, las estrategias y acciones de cobranza, la atención de clientes, etc. Así, existen factores estresores que

favorecen la reacción vocal traumática.

Existen leyes brasileñas que regulan aspectos ergonómicos en teleoperadores, prescribiendo las sugerencias a implementar en el puesto de trabajo, relacionadas con: las pausas, el mobiliario y equipamiento, así como también, las condiciones ambientales y organizacionales del trabajo preventivo. Otros reglamentos extranjeros, específicamente brasileños, regulan aspectos de la ergonomía y destacan la importancia de una buena comunicación, siendo relevante la capacitación de los y las teleoperadoras (Decreto 6.523, 2018), entregándoles herramientas técnicas que les permitan hacer una buena atención a clientes y con un lenguaje claro.

Actualidad de programas de salud vocal ocupacional en teleoperadores y teleoperadoras a nivel internacional

Piccolotto (2010), considera que teleoperadores y teleoperadoras se exponen a 5 riesgos profesionales:

- Salud mental
- Salud auditiva
- Salud vocal
- Salud visual
- Salud osteomuscular

Estos riesgos deben ser abordados por los programas de salud vocal a implementar por la empresa a la cual pertenece cada trabajador o trabajadora, considerando dos niveles de vigilancia:

- Vigilancia pasiva, procesando la demanda de trabajadores y trabajadoras que requieren servicios médicos.
- Vigilancia activa, por medio de exámenes médicos obligatorios por norma, recolectando datos sobre la demanda de los 5 niveles anteriores.

En Brasil, existe el llamado “Programa de salud ocupacional y de prevención de riesgos ambientales”, el cual recomienda a las empresas implementar:

- Cuidados en el ambiente
- Análisis ergonómico
- Programa de prevención de riesgos ambientales (PPRA), incentivando la reducción del ruido ambiental, aumentar la ingesta de agua, y aspectos técnicos relacionados directamente con la salud, vocal
- Comunicación o reporte de accidentes del trabajo (CAT), programa de notificación de síntomas o molestias por usos profesionales

Este programa realiza capacitaciones de 4 horas, considerando contenidos como: identificación de signos y síntomas relacionados con el uso de su voz, los riesgos existentes en su contexto profesional y cómo prevenir las molestias vocales. Además, considera actividades semestrales de prevención y capacitación.

A pesar de los avances, aún existen limitaciones en las orientaciones de aspectos de la ergonomía física, e intervenciones sobre la organización del trabajo. El programa de salud ocupacional considera los riesgos físicos, los relacionados con la forma de trabajo, administración y organizacional de la empresa, junto con la educación a sus líderes, las políticas internas, clima organizacional, acompañamiento y administración de la salud ocupacional. Por otra parte, en el documento “Industry best practice”, se describen algunos principios a seguir para asegurar la correcta ejecución de programas de prevención vocal en teleoperadores y teleoperadoras (Piccolotto, 2010). Estos son:

- Liderazgo y compromisos claros de alta exigencia: menciona que todos los y las participantes de la organización deben tomar acción en la ejecución del programa de salud vocal.
- Planificación: se recomienda el consentimiento del lugar de trabajo y analizar los factores de riesgo (MIPER: Matriz de Identificación de Peligros y evaluación del riesgo). Implica el proceso de levantamiento de factores de riesgo en coordinación con los organismos administradores de ley. Para levantar información del estado de salud vocal colectivo, se recomienda utilizar un protocolo de evaluación vocal (VTD, Vocal Tract Discomfort Scale) al inicio de la actividad para realizar un seguimiento de evolución. También es posible adicionar una evolución vocal clínica periódicamente, permitiendo identificar y disminuir los riesgos que desencadenaría el trastorno vocal.
- Implementación de las acciones y verificación de las mejoras: implica ejecutar acciones remediales y seguir el desarrollo de estas, sus resultados y necesidades de modificación para la obtención del logro. Evaluar el logro de objetivos en base a la reevaluación de la condición vocal sintomatológica. Los resultados deben ser compartidos con el equipo directivo.
- Revisión por la gerencia: deben ser presentados y analizados en conjunto para evidenciar el logro y generar modificaciones futuras. Los documentos deben ser archivados para su posterior análisis.

De igual forma, este programa busca evitar el empeoramiento de disfonías relacionadas con el trabajo en teleoperadores y teleoperadoras que se han expuesto al riesgo. Relacionado con los tres niveles de Leavell, que deben ser correlacionados con la salud vocal, se incorpora:

- Prevención primaria (presencia de factores de riesgo): actuar de modo inicial, evitando la presencia de la disfonía por medio de la reducción de los factores

de riesgo. Esto se relaciona con la modificación de hábitos y el entrenamiento vocal, a través de talleres o ejercitación de calentamiento o enfriamiento vocal (pausas activas) a lo largo del turno de trabajo en grupos pequeños, asistidos por profesionales de la Fonoaudiología.

- Prevención secundaria (presencia de síntomas antes del trastorno, con screening vocal para atención, entrenamiento, acompañamiento y monitoreo): su objetivo es identificar la disfonía o las posibles disfonías, antes de pasar a estadios de mayor severidad, considerando como factor predictivo la sintomatología vocal. Para la identificación precoz, se recomienda realizar un screening vocal en diferentes periodos del año, por parte de supervisores o supervisoras, coordinadores o coordinadoras y el equipo de apoyo, utilizando cuestionarios de perfil vocal, para orientar e informar a el o la profesional de la Fonoaudiología. Con esto, se generan atenciones precoces en el caso de las disfonías agudas y evitando que aumente su cronicidad. Así también, la prevención secundaria se relaciona con la atención directa, talleres de entrenamiento, acompañamiento periódico o monitoreos durante las conexiones telefónicas.
- Prevención terciaria: después de manifestarse la disfonía, ofreciendo tratamiento de rehabilitación para evitar que la condición vocal limite la capacidad laboral o no permita su desempeño en condiciones peores. En este nivel de prevención no se recomienda la intervención dentro de la empresa. El o la fonoaudióloga, junto con el médico o médica ocupacional, determinarán los lineamientos del tratamiento y su necesidad de continuidad.

Contexto nacional en torno a la disfonía ocupacional de teleoperadores y teleoperadoras

En el Chile se han normado las condiciones físicas y del puesto de trabajo en teleoperadores y teleoperadoras, las que en orden cronológico son detalladas a continuación:

- Decreto 8/2020 emitido para Chile. Detalla los estándares ambientales especiales, que deben ser cumplidos por los centros de contacto o llamadas.
 - Los puestos de trabajo deben contar con un mínimo de 300 lux.
 - La temperatura del ambiente debe oscilar entre 20°C y 26°C en invierno y 20°C y 24°C en verano.
 - El nivel de ruido ambiental del lugar de trabajo no debe superar los 63dB (A).
 - Los centros de contacto deberán asegurar una buena calidad de aire, humedad y temperatura, pudiendo considerar un sistema de climatización para ello.
 - Próximo a los puestos de trabajo, se dispondrá de agua potable y fresca para el consumo e hidratación de los y las trabajadoras.
 - Deberán contar los centros de llamadas con un lugar específico para facilitar

el descanso de los y las trabajadoras.

- Decreto 9/2020. Detalla las condiciones físicas y ergonómicas, que deben ser cumplidas por los centros de contacto o llamadas, así como también, los exámenes preventivos periódicos.
 - Deben incorporar un sistema de gestión o matriz de identificación de peligros y evaluación del riesgo. Deberá ser evaluada por el empleador al menos una vez por año.
 - Deberá incorporar un programa de trabajo, a partir de la MIPER.
 - Los y las trabajadoras deberán recibir la capacitación correspondiente de parte de su empleador, al menos cada dos años, pudiendo solicitar ayuda a su organismo administrador.
 - En las divisiones laterales de los puestos de trabajo deberán instalarse barreras que absorban el ruido y no dificulten la comunicación entre teleoperadores y teleoperadoras.
 - Se definirá mobiliaria, como sillas y mesas.
 - Entregar adecuados auriculares (circumaural, con control de volumen y protección de ruido) y micrófonos, con características técnicas normados por este artículo (adaptable, bipolar y cancelación de ruido).
 - El empleador deberá proveer un programa de capacitación en higiene vocal, detallando las conductas fonotraumáticas y hábitos saludables.

A pesar de la normativa expuesta anteriormente, en Chile aún es escasa la experiencia y evidencia del abordaje preventivo y programas de control de factores de riesgo vocal en los y las teleoperadoras. Dentro de lo identificado, se encuentra un programa de abordaje Fonoaudiológico realizado en dos call center diferentes en la comuna de Lota y Concepción (Cerda, 2018). En ambos, se implementaron procedimientos en el proceso de reclutamiento, además de entrenamiento fonatorio y orientación fonoaudiológica en trabajadores y trabajadoras activas que presentaron sintomatología vocal. Sin embargo, estas acciones no consideraron la intervención sobre factores ambientales y/u organizacionales, lo que deja en evidencia una brecha pendiente. En otro estudio centrado en la identificación de sintomatología vocal realizado en teleoperadores y teleoperadoras en Chile, en un grupo de 79 personas se evidenció que un 45% de teleoperadores y teleoperadoras informó uno o más síntomas o molestias vocales (Fuentes, 2019).

Por otra parte, el trabajo de teleoperador es una actividad laboral que se ha visto modificada debido a la condición sanitaria asociada al virus SARS CoV-2, reemplazando la presencialidad por interacción a distancia. Múltiples servicios de ventas, atención al cliente, servicios comerciales y otros, han pasado a una modalidad de servicio a través de call center. Según el Instituto Nacional de Estadística de Chile, en marzo del año 2021, la modalidad telemática está concentrada principalmente en aquellos trabajadores y trabajadoras del sector

de información y comunicaciones con un 81,8% del total de teleoperadores, con un incremento de esta forma de trabajo de un 22,4% en el año 2020 y de un 17% durante el primer semestre del año 2021 (INE, 2021).

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación científica es determinar la prevalencia de los trastornos vocales en teleoperadoras y teleoperadores de Chile, Para esto, el estudio considera una mirada multidimensional, incluyendo una perspectiva acústica, fisiológica, autoperceptual, socioemocional, entre otras. Complementariamente se identificarán y medirán los distintos factores de riesgo vocal ambiental y organizacionales que inciden directamente en el desarrollo del trastorno de la voz en el contexto laboral.

En este contexto, se realizará un estudio descriptivo transversal con datos provenientes de registros de una muestra de teleoperadores telefónicos de call center, La población en estudio corresponde a los trabajadores de 4 call center en total, tanto de la región Metropolitana y región de Valparaíso, donde trabajan un total aproximado de 1.000 personas en sumatoria.

El tamaño muestral se calculó con la fórmula de Lemeshow S., Hosmer D., Klar J. y Lwanga S. (1990), corregida con el ajuste por continuidad para muestras finitas de Kanh, H. y Sempos, C. (1989):

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 p(1-p)}{e^2} \quad n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Basándose en una estimación previa de prevalencia de patología vocal en docentes, donde el 75,5% del grupo docente estudiado presentó disfonía (Castillo et al, 2014 citado en Callejas, 2018), el tamaño muestral mínimo requerido para tener un 95% de confianza en que el error muestral no será superior al 5%, es de 212 de teleoperadores. Se utilizará un muestreo aleatorio simple en el cual se seleccionará la misma cantidad de trabajadores de cada call center, es decir, mínimo 53 de cada centro, según los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Trabajadores de call center de ambos sexos.
- Edades entre 18 y 55 años.

Criterios de exclusión:

- Encontrarse en la actualidad en tratamiento fonoaudiológico para entrenamiento de la voz.
- Presentar alguna patología vocal diagnosticada por estudio médico otorrinolaringológico.
- Contar con entrenamiento vocal profesional de más de 3 años.

Evaluación vocal en teleoperadores

En la evaluación periódica, el enfoque del seguimiento se centra en la detección temprana y la prevención de cambios en la voz. La evaluación vocal en un call center consiste en una entrevista para obtener el historial vocal del operador (antecedentes personales, hábitos vocales inadecuados y autoanálisis de la voz.) y la evaluación del comportamiento vocal, que puede emplear métodos objetivos o subjetivos. Estos protocolos de evaluación deben incorporar:

- a. La investigación de la historia personal: busca identificar individuos con quejas de problemas vocales, disfunción de la vía aérea superior, problemas del tracto digestivo, cambios hormonales, así como los tratamientos realizados para remediar las dificultades presentadas.

El análisis de los hábitos vocales se centra en la investigación de estos comportamientos inapropiados para el mantenimiento de la salud vocal, como el tabaquismo, el abuso de alcohol y el mal uso vocal, asociando estos factores con el nivel de interferencia, la dieta desequilibrada, la hidratación insuficiente y los hábitos es parte fundamental de la entrevista clínica El estilo de vida de la persona y la exploración de cuánto habla la persona y cómo se usa la voz para dar indicios de uso vocal abusivo y excesivo (por ejemplo, pertenecer a un grupo de teatro amateur o ser parte de un coro de iglesia).

- b. La autoevaluación de la condición vocal: tiene como objetivo investigar el grado de satisfacción personal del individuo con su propia voz y su grado de conocimiento de su herramienta vocal, trazando su perfil e indicándolo como compatible con las demandas de la empresa. Esto a ejecutar durante le entrevista del postulante con su posible empleador.
- c. Análisis de la voz perceptivo-auditivo: Procedimiento subjetivo de evaluación vocal. Los principales parámetros a observar a través del análisis auditivo-perceptivo en un Call center son: calidad vocal, tono, sonoridad, ataque vocal, estabilidad de emisión, velocidad y modulación del habla, resonancia y articulación.

En el siguiente apartado, se definirán las principales etapas del proceso investigativo:

Etapas del proceso Investigativo

- 1. Primera etapa: Estudio de la problemática vocal en teleoperadores, y creación de protocolos de implementación del proceso de investigación para la medición vocal y ambiental en Call center**

El objetivo de esta etapa es poder realizar un proceso de revisión bibliográfica relacionada con tópico de estudio, que permitan entender la problemática, así también, conocer las variables vocales más representativas del trastorno de la voz y los factores ambientales relacionados con el desarrollo de esta enfermedad. Además, conocer los instrumentos o metodologías, necesarias a considerar como insumos en la conformación de propuestas de medición vocal y ambiental en call center.

- **Actividad N°1:** Estado del arte sobre disfonía en teleoperadores y selección de instrumentos a partir de la revisión.

Para responder a este procedimiento de recolección de antecedentes, se realizará una revisión y búsqueda bibliográfica exhaustiva con la finalidad de recabar mayor información, cuyas fuentes serán textos escritos, revistas científicas, publicaciones de artículos relacionados con: el estudio vocal en teleoperadores; la medición de la condición de salud vocal y factores de riesgo vocal ambiental.

Tras la revisión bibliográfica de fuentes científicas y la asesoría de expertos profesionales, entre estos: especialistas fonoaudiólogos en intervención vocal, expertos en prevención de riesgos laborales, profesionales relacionados con la acústica e higiene ambiental y otros afines, tanto nacionales e internacionales, se seleccionarán las metodologías e instrumentos más apropiados para ser incorporados en este proceso investigativo, permitiendo evaluar la condición vocal en teleoperadoras y teleoperadores, así también, medir las variables ambientales promotoras de la disfonía por uso profesional en este grupo de profesionales de la voz.

- **Actividad N°2:** Creación de protocolos de implementación del proceso investigativo para la evaluación de la salud vocal y medición del ambiente de trabajo en teleoperadores.

A partir de la información recopilada, a través de la revisión bibliográfica y la compartida por expertos en el área de estudio, se diseñarán dos protocolos de implementación del proceso investigativo, que detalle las acciones a ejecutar durante las etapas de medición propias del estudio. El primero detallará el proceder investigativo y cómo se llevará a cabo la evaluación de la condición vocal en teleoperadoras y teleoperadores, así también, el segundo, centrado en la evaluación de las condiciones ambientales, informará sobre las variables del contexto ocupacional e instrumento a utilizar para su medición.

Este insumo será fundamental para parametrizar y estandarizar las distintas acciones evaluativas y registros a realizar, y permitirá, de una forma metodológicamente correcta, comparar los resultados a obtener.

Por lo tanto, será posible contar con:

- a. **Protocolo de implementación del proceso investigativo para el estudio vocal en teleoperadores. (Anexo 1)**
- b. **Protocolo de implementación del proceso investigativo para el estudio ambiental en teleoperadores. (Anexo 2)**

Para medir algunas variables en el teleoperador, el equipo investigador deberá crear escalas o instrumentos, adaptando a la necesidad y realidad del contexto local. Dentro de ellos, es posible mencionar instrumentos de recolección de antecedentes personales, historia vocal general, hábitos o conductas de higiene vocal, presencia de comorbilidades, sintomatología vocal y aspectos organizacionales relacionados con la demanda vocal laboral.

2. Segunda etapa: Evaluación de condición vocal en teleoperadora y teleoperador

Este proceso tiene como objetivo la implementación del protocolo de medición vocal, lo cual permita dar respuesta a preguntas de investigación tales como: ¿Cuán prevalente son los disturbios vocales y la sintomatología vocal relacionados con el trastorno vocal o disfonía de causa ocupacional?; ¿Cuáles son las condiciones vocales que caracterizan a teleoperadoras y teleoperadores?; ¿Cuáles son las variables conductuales y organizacionales que podrían estar incidiendo en el deterioro de la funcionalidad vocal?; ¿Cuál es el impacto o alcance de la Disfonía o disturbios vocales en la población de trabajadoras y trabajadores de Call center?.

- **Actividad N°1:** Selección de la muestra de teleoperadores.

El proceso iniciará con la determinación de los grupos de teleoperadores a participar en la evaluación vocal, seleccionando a un grupo equitativo de personas por cada Call center participante, que se encuentren adheridos a la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS). Para seleccionar a los teleoperadores de cada call center se utilizará un muestreo aleatorio simple y una invitación voluntaria a participar del estudio.

De forma paralela se capacitará a los evaluadores en el uso de los diversos instrumentos de medición definidos anteriormente, considerando la ejecución de los procedimientos de evaluación, entre otros.

Actividad N°2: Aplicación del protocolo de implementación del proceso investigativo para la evaluación vocal para teleoperadores.

Etapa relacionada con la realización del estudio vocal para determinar la prevalencia de disturbios vocales o consecuencias relacionadas a la laringopatía de origen laboral. Junto con lo anterior, se identificarán las características vocales, hábitos, conductas y aspectos organizacionales que involucra el uso de la voz en teleoperadoras y teleoperadores.

Para ello, los evaluadores acudirán a los lugares de muestreo designados según citas concertadas previamente con cada teleoperador y coordinadas con los representantes de cada institución o call center, así también, junto al Organismo Administrador de la Ley 16.744 asociado a éste (ACHS). Se solicitará una sala para realizar las mediciones y se aplicará el Protocolo de implementación para estudio vocal en teleoperadores (Anexo 1).

A cada participante se le pedirá leer el consentimiento informado y consideraciones de aspectos éticos, dándose tiempo para aclarar sus dudas y firmarlo en caso de desear participar. Posterior a ello, se procederá a aplicar los diferentes instrumentos de evaluación vocal descritos en el protocolo de implementación.

En algunos teleoperadores (2 a 3 por call center) se les pedirá utilizar un Dosímetro vocal durante un día de desempeño profesional, con el objetivo de obtener curvas de comportamiento de parámetros de perturbación de la voz para procesar y analizar posteriormente los resultados obtenidos, comparando estos con los registros de variables ambientales a evaluar.

3. Tercera etapa: Medición de las condiciones físicas y ambientales en el puesto de trabajo de los teleoperadoras y teleoperadores

La finalidad de esta etapa será caracterizar las variables ambientales en el contexto laboral a las cuales se ven enfrentados las y los teleoperadores de los call center considerados en este estudio, para ello se determinó implementar las herramientas de estudio vocal (AVM) y los instrumentos para la evaluación ambiental en 4 personas por cada Call center (del total de la muestra determinada para cada call center), seleccionados de manera aleatoria y que hayan participado en el estudio vocal anteriormente descrito. Complementariamente, este registro ayudará a determinar preliminarmente, de existir, la presencia de relaciones entre las variables ambientales registradas y el deterioro vocal paulatino en el contexto laboral.

- **Actividad N°1:** Medición de las condiciones ambientales del puesto de trabajo de teleoperadores.

En esta etapa se aplicarán los instrumentos para la medición de los factores de riesgo ambiental del puesto de trabajo en el teleoperador y sus características favorecedoras del desarrollo de la disfonía. Estos instrumentos estarán descritos en el protocolo de implementación diseñado para esta dimensión de estudio. Estos considerarán variables ambientales, tales como: Registro de ruido y medición de calidad ambiental (temperatura, humedad, otros).

Se aplicará el Protocolo de implementación para el estudio ambiental en teleoperadores (Anexo 2), previa coordinación junto a los diferentes establecimientos de muestreo seleccionados, tomando momentos representativos, en donde exista mayor demanda vocal a causa de exigencias ambientales, principalmente en jornada matutina, con la finalidad de caracterizar la exigencia y carga vocal, esta última definida como el momento en donde los pliegues vocales aumentan su exigencia favoreciendo el estado de fatigabilidad, dando paso a un estado de patología vocal.

4. Cuarta etapa: Análisis de resultados

- **Actividad N°1:** Conclusiones sobre prevalencia y caracterización del riesgo vocal laboral de teleoperadoras y teleoperadores.

Luego de recolectar y analizar los diferentes resultados vocales obtenidos en la muestra, se emitirán las conclusiones finales para este proceso, las cuales estarán relacionadas con la determinación de la prevalencia del trastorno de la voz en teleoperadores y las características de la condición vocal de los teleoperadores, que pudiesen estar favoreciendo en el desgaste progresivo de la salud vocal.

- **Actividad N°2:** Conclusiones sobre condiciones laborales y caracterización del riesgo ambiental en call center.

Tras la aplicación del protocolo de implementación para la evaluación ambiental, se realizarán las interpretaciones y/o análisis que permitan determinar la relación de causalidad entre éstos y la presencia del disturbio de la condición vocal, de existir.

Los resultados obtenidos serán procesados para la identificación de las condiciones favorecedoras de la disfonía en teleoperadoras y teleoperadores, ayudando de organismos administradores de la ley 16.744 y empleadores a generar acciones futuras para su control y mitigación, además del posible diseño de planes de prevención sobre la organización.

5. Quinta etapa: Construcción y difusión de una guía de orientación y medidas de prevención de disfonía ocupacional en el teleoperador

En esta etapa se generará un producto que definirán las medidas de orientación y educación preventiva más apropiadas para la conformación de una guía técnica futura, que detalle las diferentes sugerencias que permita asegurar la conservación de la salud vocal. Esta guía se centrará en aspectos conductuales individuales y organizacionales, que pueda ser un insumo futuro para Organismos Administradores de la Ley 16.744 y Empleadores para la conformación de planes o programas de control preventivo dentro de los call center.

- **Actividad N°1:** Elaboración de una guía de medidas de control y educación para la prevención de disfonía ocupacional en call center.

Se creará una versión preliminar de la “Guía de orientación preventiva para teleoperadoras y teleoperadores” por parte del equipo investigativo en base a la revisión bibliográfica y científica fiable, la que será posteriormente compartida para su revisión con un grupo de expertos claves, lo cual permita crear la versión final de la “guía técnica de medidas de control para teleoperadores”, que incorpore recomendaciones orientada por los expertos e institución.

- **Actividad N°2: Difusión de resultados y entrega de la guía técnica de medidas de control para la prevención de disfonía ocupacional en el teleoperador**

Se realizará una actividad de difusión para presentar los resultados obtenidos de este proceso investigativo relacionado con la identificación de la condición vocal y prevalencia de la disfonía en teleoperadores chilenos, así también, la identificación de los diferentes factores de riesgo vocal laboral tanto ambientales como organizacionales.

Se difundirán y compartirán las medidas de control detalladas en la guía técnica de medidas de control para la prevención de disfonía ocupacional en el teleoperador, para el conocimiento de toda la comunidad y de diversas instituciones u organismos afines a la prevención de accidentes y enfermedades del trabajo en nuestro país.

Esta actividad será ejecutada a través de diversas instancias, ya sean jornada de difusión presenciales u online, en donde puedan participar: Trabajadores y sus representantes; la Superintendencia de Seguridad Social; Organismos administradores de la Ley 16.744; Empleadores y representantes; Instituciones

Universitarias; Profesionales participantes en el equipo investigativo y otros relacionados.

Materiales y métodos para el estudio vocal y ambiental en call center

Como se ha mencionado, el estudio de la condición vocal y las características de los riesgos ambientales en teleoperadores es una necesidad. Para responder a esto, existen diversos instrumentos que podrían considerarse un aporte para el registro de ambas dimensiones.

Existen diferentes vías e instrumentos de estudio que permiten comprender el estado de salud y funcionamiento de la voz de los profesionales que utilizan de esta como herramienta de trabajo, dentro de los más utilizados para el grupo de teleoperadores, se describen:

1. Instrumentos para el estudio de la condición vocal en teleoperadores

a. Instrumento de estudio sintomatológico

Dentro de los protocolos utilizados más frecuentemente en la práctica clínica encontramos el Voice handicap index (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10), el Voice related quality of life (V-RQOL), el Voice symptom scale (VoiSS), el Voice activity and participation profile (VAPP), Reflux symptom index (RSI), entre otros (Malebrán et al., 2021).

- Voice handicap index

El Voice handicap index (VHI-30), y su versión abreviada (VHI-10), es un instrumento que evalúa el impacto percibido por un usuario sobre su trastorno vocal en diferentes aspectos, considerando la función vocal propiamente tal, la capacidad física y las consecuencias anímicas de la disfonía (Malebrán et al., 2021).

Su versión original consta de 30 ítems divididos en 3 grupos: subescala física, subescala funcional y subescala emocional. La versión abreviada incluye 10 ítems seleccionados de los 30 originales. De todos los cuestionarios creados para la evaluación del bienestar e impacto en calidad de vida, el VHI es el de uso más extendido (Núñez-Batalla et al., 2007).

Este protocolo ha sido traducido al español, y se encuentra en proceso de validación para su aplicación en la población chilena.

- Vocal Tract Discomfort Scale

Para el estudio de la voz, es posible considerar diferentes instrumentos o escalas, tanto de autorreporte como auditivo-perceptuales. Dentro de estos instrumentos es posible

encontrar escalas de impacto en la calidad de vida, escalas para la determinación de hábitos y técnica vocal, y escalas para el estudio de los síntomas relacionados con la voz (como es el caso de “Vocal Tract Discomfort Scale (VTDS)” (o escala de discomfort del tracto vocal), la cual ha sido validada a la realidad chilena en un estudio ejecutado gracias al apoyo de la Superintendencia de Seguridad Social (Chile), y financiada por la Asociación Chilena de Seguridad con recursos del Seguro Social (Cerda, 2016).

Para este estudio se decide utilizar dos escalas subjetivas: VHI para evaluar Incapacidad Vocal o impacto socioemocional causada por la condición vocal y VTD para evaluar Riesgo Vocal a través del estado sintomatológico.

2. Evaluación Instrumental de la voz

a. Evaluación acústica de la voz

La evaluación acústica de la voz consiste en la extracción de parámetros cuantitativos a partir de la onda de sonido producida por la persona. En este estudio a cada trabajador se les solicitó producir la vocal /a/ sostenida en tres ocasiones, a partir de este gesto vocal se realizó la captura de la señal de sonido y su posterior análisis acústico. Las señales fueron obtenidas mediante un micrófono de condensador modelo C02, marca SAMSON, el cual se conectó a una interfaz de audio AUDIOBOX-PRESONUS, modelo USB96. El uso de interfaz de audio no sólo permite entregar energía al micrófono para generar una conversión análoga digital de la onda acústica, sino que también permite acondicionarla disminuyendo el nivel de ruido. El muestreo de la señal de audio se realizó a 44100 Hz con 16 bits de cuantización. El software para adquirir la señal fue “Audacity”, el cual permite una adecuada captura y visualización en tiempo real. Además, es ampliamente utilizado en estudios científicos dada su licencia “opensource”.

A partir de las señales acústicas obtenidas se extrajeron las siguientes medidas acústicas (variables cuantitativas del estudio) utilizando software “Praat”, el cual es un software de tipo “open source”, desarrollado por investigadores de la universidad de Ámsterdam y ampliamente utilizado en estudios de voz.

Los principales aportes del análisis acústico en un call center se refieren al seguimiento y documentación de la voz de los profesionales durante un período determinado, además de la detección precoz de cambios.

Los parámetros de análisis acústico más útiles son la medición de frecuencia fundamental, jitter, shimmer, relación armónico / ruido y energía de ruido glótico. Estos descritos a continuación.

- Frecuencia fundamental:

Es una medición que estima el modo fundamental o primer modo de vibración de una fuente sonora. En el caso de la voz este modo está íntimamente relacionado con el número de vibraciones de las cuerdas vocales por segundo y se mide en ciclos/segundo o Hz. (Gorras et 2020).

Esta además, se relaciona con la velocidad a la que las cuerdas vocales se abren y cierran durante la producción del sonido. Se genera por el movimiento oscilatorio de los pliegues vocales al paso del aire, tantas veces en un segundo y se mide en Hertz. (Zambrano, Romero, Viáfara & Zambrano, 2017), es decir, el número de ciclos glóticos que se repiten por unidad de tiempo. Por tanto, cualquier variación que modifique los ajustes glóticos también puede modificar la frecuencia fundamental. Los principales mecanismos implicados en la modificación de la frecuencia fundamental son: masa de cuerdas vocales, longitud y tensión durante la emisión.

- Intensidad:

La intensidad de la voz se relaciona con la amplitud de la onda sonora, para estimarla se utiliza promedio de raíz cuadrada de la señal, su valor se expresa en decibeles dB. (Poulain et al 2020)

- Jitter:

Dentro de las variables de identificación de la perturbación de la señal acústica de la voz encontramos el Jitter, el cual mide la perturbación de la frecuencia fundamental de cada ciclo vibratorio de las cuerdas vocales, en donde un valor sobre 1,04% es considerado como fuera de la normalidad (Marsano-Cornejo & Roco-Videla, 2023).

En este estudio se utilizó para estimar el denominado “Jitter RAP”, el cual se calcula considerando la diferencia entre el promedio de dos ciclos divididos por el promedio de ciclos totales de la muestra, expresado en porcentaje (Gorris et 2020).

El Jitter expresa cuánto se diferencia un período del anterior y del sucesor inmediato, es decir, muestra la variabilidad entre ciclos glóticos vecinos. Cuando las cuerdas vocales se ven afectadas por lesiones, las vibraciones se vuelven aperiódicas y este parámetro se refleja en el aumento del valor de jitter. El brillo

expresa cambios de amplitud de un ciclo glótico a otro, y sus valores aumentan cuanto mayor es la cantidad de ruido en la emisión (Behlau, 2001). Estas medidas representan inestabilidad vocal y sufren alteraciones en función de las condiciones fonatorias, intensidad y frecuencia de emisión. Los valores de fluctuación y brillo varían para cada vocal, están influenciados por la edad y el género del hablante y se pueden extraer de diferentes maneras.

- **Shimmer:**

Medición de la variabilidad de la amplitud de la onda acústica en periodos cortos de tiempo. Particularmente en este estudio se utilizó la versión de Shimmer en donde se mide la perturbación promedio de la amplitud de la señal “ciclo a ciclo” o “peak to peak” expresada en porcentaje. Clínicamente se asocia a la regularidad del ciclo fonatorio (Gorris et 2020). Los valores sobre 3,81% son considerados como alterados. (Marsano-Cornejo & Roco-Videla, 2023).

- **NHR:**

Es un índice ampliamente utilizado en clínica para caracterizar el nivel de “ruido” en una voz, el cual está relacionado con la percepción de disnea. Sus siglas en inglés indican el promedio de la proporción ruido-armónico o “mean noise-to-harmonics ratio (NHR). Se estima a través de una proporción entre el componente de ruido espectral (componente disarmónico) entre las frecuencias 1500 y 4000 hz y el componente de energía armónico entre los 70 y 4500 hz. Por ello se considera una evaluación de ruido en una banda frecuencial media-baja asociado a turbulencias fonatorias y ciclos vibratorios irregulares de las cuerdas vocales (Gorris et 2020).

Este se basa en el supuesto de que la onda acústica de una vocal sostenida se compone de un componente periódico, que es el mismo ciclo por ciclo, y un componente de ruido adicional, que es variable. La relación entre la energía de los componentes armónicos y la energía del ruido presente en el espectro vocal determina el valor de la relación armónico-ruido, expresada en decibelios. La relación armónico-ruido se considera un parámetro acústico valioso, ya que cuantifica el grado de disfonía. Varía según la edad del hablante y el registro vocal de la emisión, y los valores por debajo de 7dB se consideran patológicos.

La energía de ruido glótico (ERG), también expresada en decibelios, se refiere al ruido de la onda sonora a nivel de la glotis, que se obtiene restando el componente armónico, mediante filtros especiales, de la energía de la señal acústica. Los valores de energía del ruido glótico se indican mediante números negativos y parecen ser más sensibles para diferenciar entre voces normales y patológicas

(Kasuya, Ogawa, Mashima y Ebiha ra, 1986; Behlau, 1996). Los valores superiores a -10dB son indicativos de aperiodicidad vibratoria.

b. Registro en el análisis acústico de la voz

El método de análisis acústico en voz se realiza mediante una tarea vocal de manera objetiva y no invasiva. Para obtener este registro se requiere que la persona emita una señal acústica, ya sea una vocal sostenida, habla encadenada o voz cantada, idealmente con un micrófono profesional a 5-20 cm de la boca de la persona, con un ángulo de 30° a 45°. Para tratar estas señales acústicas es necesario contar con programas específicos que grafiquen la información acústica y los respectivos resultados.

Dentro de los métodos de graficación del estudio acústico más utilizados se pueden encontrar el oscilograma, espectro FFT, sonograma, código por predicción lineal (LPC), espectro promedio a largo plazo (LTAS) y CEPSTRUM. Describos los utilizados a continuación:

- Espectro promedio a largo plazo (LTAS)
Corresponde al promedio de varios espectros sucesivos de la señal acústica en ventanas cortas de 100 ms, señalando la distribución frecuencial de la señal acústica. Su representación es a nivel vertical y horizontal, con la presión sonora en decibeles y la frecuencia en hercios de manera respectiva. Para este método de graficación se requieren estabilidad en la voz, por lo que se solicitan muestras de 20 a 60 seg, ya sea habla espontánea, lectura o canto. Cuantifica la calidad de la voz en general y valora la presencia de disfonía, nasalidad, soplosidad, tensión, analizar posición laríngea, entre otros.

- CEPSTRUM o spectrum
Se obtiene al aplicar dos FFT a la señal (*), graficable en 2 ejes: quefrequency en milisegundos (eje horizontal) y amplitud en decibeles (eje vertical). Permitirá valorar la calidad vocal, la presencia de disfonía y grado de severidad (*), esto ya que determina F0 mediante el análisis de la onda de mayor amplitud, lo cual informa respecto al grado de periodicidad de la señal acústica y estructura armónica. Un valor menor en el cepstrum o un aumento de la anchura de su base pondrá una voz menos estable, con menos energía, menos periódica.

Existen 2 programas ampliamente conocidos y utilizados para realizar el análisis acústico, estos son ANAGRAF y Praat; sin embargo, tal como fue señalado anteriormente, a pesar de tener un mismo fin objetivo pueden contar con diferentes algoritmos, resultando necesario realizar una comparación entre estos. Para esto se utilizó el estudio de Elisei, Natalia (2012) “Análisis acústico de la voz normal y patológica utilizando dos sistemas diferentes: ANAGRAF y Praat”.

Por otro lado, existen los estudios acústicos de la voz que permiten determinar parámetros objetivos de perturbación de la frecuencia y la amplitud de vibración de los pliegues vocales durante la fonación. En la actualidad existen diferentes softwares que permiten obtener estos indicadores.

- H1-H2:

Es una medida que relaciona espectralmente el primer armónico (fundamental) con el segundo armónico del espectro de una señal de voz. Para estimarlo se realiza una diferencia entre sus magnitudes. Esta medida ha demostrado estar relacionada con la velocidad de cierre de los pliegues vocales, existiendo una mayor diferencia cuando los pliegues vocales se juntan a línea media a menor velocidad y una menor diferencia entre los armónicos de interés cuando los pliegues vocales se mueven a mayor velocidad. Es por esta razón que también se ha vinculado al sobre esfuerzo fonatorio (Mehta et al, 2017).

- CPP:

Es una medida que refleja la regularidad del componente armónico de una señal, en este caso la regularidad de los armónicos de la voz. Su nombre en inglés es “Cepstrum Peak Prominence”, dado que calcula la amplitud del peak cepstral de una señal. Para esto se convierte la señal acústica realizando una doble transformada de Fourier y posteriormente se estima la magnitud del peak resultante expresado en decibeles dB, clínicamente esta medida se ha relacionado a cambios en la “calidad vocal” (Mehta, 2017).

c. Electroglotografía

La evaluación electroglotográfica es una técnica no invasiva para estudiar la biomecánica de las cuerdas vocales, consiste en el uso de dos electrodos que son puestos a cada lado de la laringe. Estos envían una corriente eléctrica de bajo voltaje y amperaje (0.5 V; < 10 mA) con una alta frecuencia (0.3-5 Mhz). Esta corriente eléctrica no es peligrosa para la persona a punto de no ser percibida por las mismas, sin embargo es suficiente para estudiar la producción vocal, dado que cuando los pliegues vocales cierran, la electricidad pasa de un electrodo al otro lo que se denomina “fase de cierre” . En tanto, si los pliegues vocales están abiertos el aire que

hay entre ellos aumenta la resistencia al paso de energía, lo que se denomina “fase de apertura”. Estos dos eventos generan una onda denominada “onda electroglotográfica” que grafica los momentos de “cierre” y “apertura” de los pliegues vocales, con esta información se puede estimar aspectos relevantes clínicamente como lo es el “cociente de cierre” y el “cociente de apertura”.

Para obtener la onda electroglotografica se utilizó un electroglotógrafo, marca Kaypentax modelo 6103. La señal electroglotográfica fue conectada a un conversor análogo digital marca M-audio. Las señales obtenidas fueron sampleadas a 44100 hz con una cuantización de 16 bits mediante software “Audacity”. Cabe mencionar que se utilizó el mismo convertidor análogo digital que las señales acústicas para que ambas estuvieran sincronizadas y muestreadas a las mismas características. Para esto, se utilizaron los mismos gestos vocales que la evaluación acústica.

3. Estudio de dosis vocal o dosimetría de la voz. Dispositivo Advanced Voice Monitor - AVM

Para la determinación de la dosis vocal o dosimetría, en la actualidad se cuenta con dispositivos para el monitoreo vocal ambulatorio, como en el caso del denominado AVM por sus siglas en inglés “*Advance Voice Monitor*”. Este dispositivo consiste en un collar inalámbrico en cuyo interior se encuentra un sensor de aceleración (acelerómetro) que permite capturar los movimientos de la piel cuando se está hablando y un micrófono con el cual se obtiene una grabación acústica de la voz de la persona estudiada. Las señales obtenidas a través de este sistema pueden ser utilizadas para evaluar y caracterizar el comportamiento de los participantes durante su jornada laboral (Cobeta, 2013).

Considerando las características físicas o ambientales, existen instrumentos que pueden complementar la medición del AVM, entre estos: sonómetro, cuya función es medir la presión sonora y registra el nivel de ruido existente en un lugar; higrómetro, instrumento para medir la humedad del ambiente; termómetro, permite registrar la temperatura de un espacio físico, entre otros. Todos estos permitirían evaluar algunas condiciones ambientales favorecedoras del trastorno vocal.

a. Medición para el estudio vocal en teleoperadores utilizando el dispositivo AVM

Para la medición de la voz se utilizó el dispositivo Advanced Voice Monitor - AVM (Lanek SpA, Valparaíso, Chile). El AVM es un dispositivo con forma de collar que permite la cuantificación de la voz utilizando un acelerómetro y micrófono. Se posicionó el AVM en el cuello de cada participante, específicamente dos dedos por sobre la escotadura esternal, lo cual se fijó a la piel con cinta doble contacto. Posteriormente se registró una tarea vocal simple que consiste en la repetición al menos tres veces de cada una de las vocales “/a/, /e/, /i/, /o/, /u/” de forma sostenida (3 segundos) en 3 niveles de intensidad: cómodo, fuerte y débil en un tono cómodo para el usuario.

Luego se pedirá la repetición de la sílaba /pa/ en grupos de 5 manteniendo un ritmo constante a una intensidad y tono cómodo para el usuario, posteriormente repetir sílaba /pa/ en grupos de al menos 7 disminuyendo la intensidad en un tono cómodo, seguidamente se deberá realizar un crescendo con vocal /a/ y un glosando ascendente también con la vocal /a/, para finalizar con la lectura del texto “El Abuelo”. Esto se utilizó como calibración del dispositivo para luego calcular las variables acústicas y de aceleración pertinentes a partir de las señales capturadas por el AVM (ver sección procesamiento de datos).

Posterior a la calibración, se procedió a la grabación continua con el dispositivo, lo cual se realizó en la jornada de trabajo estipulada por cada call center. Cada dispositivo grabó a una frecuencia de muestreo de 8Khz y una resolución de 12 bits. Para evitar que un archivo corrupto altere la grabación de varias horas, el dispositivo AVM está programado para generar archivos de 5 minutos continuos. Una vez finalizada la jornada de grabación, el AVM fue retirado y la grabación con las señales pertinentes fue almacenada para luego ser procesadas.

b. Procesamiento de señales

El procesamiento de las señales de acelerometría fue realizado utilizando software MATLAB R2023 por medio de códigos especialmente desarrollados por Lanek. Inicialmente se utilizó la prueba de calibración para obtener parámetros que permitieran luego obtener las grabaciones. Una vez realizado esto, se procesaron las señales grabadas en cada AVM y para cada call center.

Primero se unificaron los archivos en un gran archivo que contenía el total de la grabación para cada AVM. Luego, tanto las señales del acelerometría como acústicas, fueron divididas en ventanas de 50 ms. Se determinó segmento de fonación (vibración

de cuerdas vocales) usando un algoritmo de auto correlación, por lo cual a partir de cada ventana de 50 ms se clasificaron en segmentos con voz/sin voz.

Para la señal del acelerómetro y para cada ventana clasificada como con voz, se obtuvieron los siguientes indicadores: (a) jitter, la variación de la frecuencia fundamental en cortos períodos de tiempo; (b) shimmer, la perturbación de la amplitud en cortos períodos de tiempo; (c) la frecuencia fundamental de la voz, (d) NSAM (Neck-surface Acceleration Magnitude), que es la magnitud de la aceleración de la piel del cuello (correlacionado con intensidad acústica de la voz), (e) CPP - cepstral peak prominence (dB), vinculada a la regularidad armónica y asociada a rala gravedad de la disfonía (para valores normativos ver Mehta et al. 2015), (f) H1H2 dB, que establece la correlación entre fuente glótica y acelerómetro (Mehta et al. 2015), (g) HNR - Harmonics to Noise Ratio, lo cual entrega información relativa al ruido de la señal y, por último, (h) tiempo de fonación, es decir, el tiempo efectivo de habla.

En el caso de la señal del micrófono, se obtuvo SPL noise, el cual corresponde al ruido ambiente medido desde la perspectiva del usuario de AVM. Luego, se procedió a promediar cada indicador obtenido en las ventanas de 50ms en un lapso de 30 segundos. Es decir, se obtuvo el promedio de los parámetros acústicos en 30 segundos. Esto se realizó para poder relacionar los parámetros acústicos con las mediciones ambientales realizadas (ver siguiente sección)

c. Medición para el estudio ambiental en teleoperadores

Para la caracterización de las condiciones ambientales en los call center, se utilizó 1 sensor LoRaWAN Air Quality Sensor LAQ4 (Dragino Technology Co., Shenzhen, China) el cual permite la medición simultánea de temperatura (°C), humedad relativa (%), presión (Pa) y el Air Quality Index (AQI), que permite medir 5 contaminantes principales: ozono a nivel del suelo contaminación por partículas, monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno.

Este índice es utilizado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Para más detalles del índice ver Environmental Protection Agency 2023. Lo anterior permitió tener una caracterización general de las condiciones ambientales y del aire dentro del call center. El área total que abarca el sensor es 150 m², por lo que permite cubrir sin problemas los espacios de call center evaluados.

El sensor fue posicionado cerca de los sistemas de Wifi del call center, dado que el sensor considera un sistema IoT (Internet of Things), por lo que fue conectado la red

local de cada call center, permitiendo que las mediciones obtenidas sean enviadas a un servidor remoto especialmente montado para este experimento utilizando Amazon Web Service (AWS). La información fue recibida, almacenada y luego procesada, con la finalidad de cruzar los datos de condiciones ambientales con la medición de voz (ver más abajo). Por último, las mediciones de las condiciones ambientales eran obtenidas cada 30 segundos.

d. Procesamiento de datos

Los datos extraídos a partir de los diversos sensores ambientales fueron almacenada en un bucket S3 de AWS, permitiendo su posterior conversión a un formato DataFrame, facilitando la obtención de cada uno de los features evaluados en el tiempo. Esto permitió generar arreglos numéricos con los datos utilizando software Python 3.7, lo que facilitó trabajar estadísticamente los datos.

e. Análisis estadístico y cruce de información

Para el análisis estadístico se utilizó Python 3.7 y se consideraron los siguientes sub ítems:

- Análisis variables ambientales
Se realizó un análisis descriptivo por call center de las variables ambientales, considerando rango, promedio, desviación estándar y mediana, resumiendo las mediciones obtenidas durante todo el momento de grabación.

- Análisis relacional de parámetros acústicos con variables ambientales
Se realizó un análisis estadístico donde se buscó ver la relación entre ambas mediciones. Para ello se realizó una correlación cruzada normalizada y se utilizó el coeficiente de correlación de spearman para ver la asociación entre las variables. En este proceso se relacionaron las siguientes variables: (i) presión con cada una de los 9 parámetros acústicos obtenidos, (ii) humedad con cada una de los 9 parámetros acústicos obtenidos, (iii) temperatura con cada una de los 9 parámetros acústicos obtenidos y (iv) IAQ Index con cada una de los 9 parámetros acústicos obtenidos; obteniendo un total de 36 asociaciones para cada AVM. Para la sincronización de la señales, se consideraron los Timestamps del AVM y de los sensores ambientales, permitiendo sincronizar el inicio de la toma de datos entre ambos sensores y así lograr realizar el análisis estadístico.

- Análisis relacional de parámetros acústicos

Se utilizó el coeficiente de correlación de spearman para ver asociación entre las variables medidas. Para este análisis se consideró relacional todas las variables acústicas entre sí, a excepción del tiempo de fonación, obteniendo como resultado una matriz de correlación de Spearman para las variables correlacionadas. Se utilizó una corrección de Bonferroni para encontrar correlaciones significativas cuando múltiples indicadores del mismo sensor son analizados.

- Descripción tiempo de fonación
Se evaluó el tiempo de fonación para cada AVM, presentado en valores relativos (%) y absolutos.

4. Resumen general del proceso de implementación del estudio vocal y ambiental en Call center

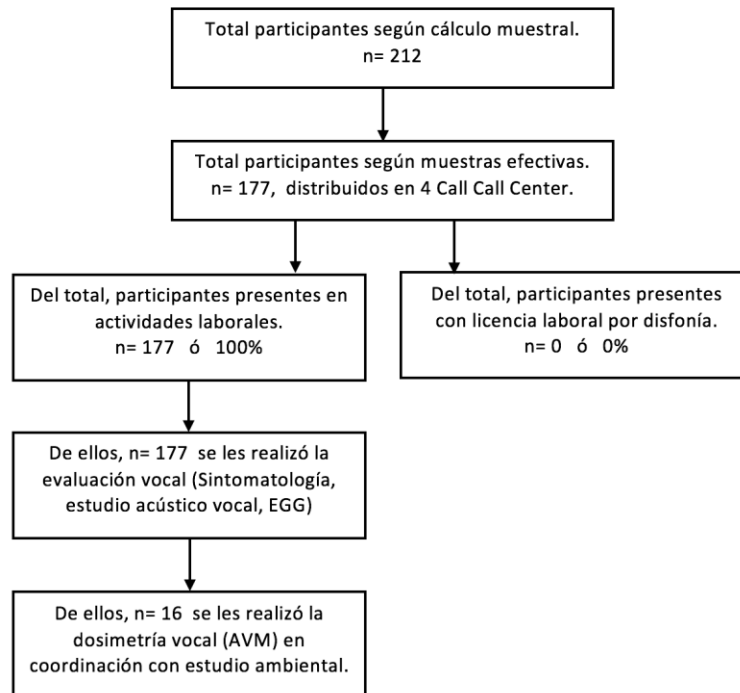


Imagen 1. Detalle del proceso de implementación de la evaluación vocal y ambiental, detallando personas consideraras en este proceso.

RESULTADOS

1. Caracterización de la muestra

Una vez realizadas todas las evaluaciones y encuestas programadas en los cuatro call center del estudio, se reclutaron 177 teleoperadores.

Tabla 1. Tamaños muestrales según instrumento de evaluación.

Instrumento	n
Antecedentes personales	177
Medidas objetivas	172
VTD	173
VHI	174

Las diferencias se debieron a que no todos los participantes respondieron los cuestionarios en sus hogares, lo cual era la propuesta metodológica al comienzo del proceso investigativo; por este motivo se modificó el procedimiento de tal manera que se realizara la encuesta junto a la o el teleoperador de manera presencial, con el objetivo de asegurar el registro y obtención de datos.

Los análisis por instrumento consideraron todos los datos recopilados en cada caso y los análisis donde se busquen asociaciones entre variables, incluyeron sólo aquellas personas de las que se tienen todos los datos.

Las características de los teleoperadores que participaron en el estudio se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Tabla basal: características sociodemográficas y laborales de la muestra.

Características	
n	177
Sexo	
Mujer	138 (78%)
Hombre	39 (22%)
Edad	42,0 ± 10,3
Rango etario	
18 - 30	19 (10,9%)
31 - 40	66 (37,7%)
41 - 50	52 (29,7%)
51 - 60	31 (17,7%)
61 - 71	7 (4%)
Escolaridad	
Media incompleta	1 (0,6%)
Media completa	32 (18,1%)
Técnica profesional incompleta	13 (7,3%)

Técnica profesional completa	69 (39,0%)
Universitaria incompleta	28 (15,8%)
Universitaria completa	34 (19,2%)
Empresa	
Call center 1	51 (28,8%)
Call center 2	53 (29,4%)
Call center 3	22 (12,4%)
Call center 4	52 (29,4%)
Modalidad de trabajo	
Presencial	102 (57,6%)
Online	1 (0,6%)
Híbrido	74 (41,8%)
Tiempo trabajando en Call center (años)	6,2 ± 6,0
Horas de trabajo semanales	42,2 ± 4,5

Variables cuantitativas: Media ± desviación estándar
Variables cualitativas: Frecuencias (porcentajes)

Del total de evaluados, 39 personas (22%) declaran haber presentado disfonía en trabajos previos al call center, de estos, 12 tuvieron una evaluación fonoaudiológica (30,7%) y 3 recibieron tratamiento o entrenamiento vocal (10,3%).

Además, 74 trabajadores encuestados (41,8%) refieren haber presentado disfonía o fatigabilidad en diferentes momentos del día en el trabajo en call center (Figura 1):

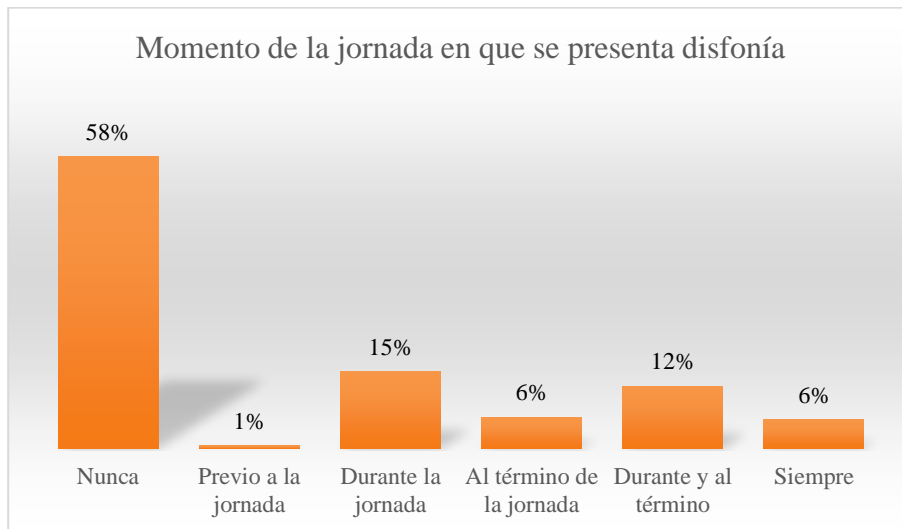


Figura 1. Momento de la jornada en que se presenta disfonía autopercebida.

Entre los teleoperadores, 158 (89,3%) nunca ha participado en cursos de prevención de disfonía y cuidados de la voz y de estos, 70 (44,3%) dice presentar disfonía en algún momento de la jornada laboral.

Se puede observar que, entre los que refieren no presentar disfonía, el 15% ha asistido a cursos mientras que los que sí la presentan, el 5,4% ha asistido a cursos, por lo tanto, el asistir a cursos podría ser un factor de protección.

Se preguntó por alguna enfermedad o diagnóstico y, entre múltiples respuestas, las más frecuentes fueron Bruxismo (20% de los operarios), Hipotiroidismo (11%) y Rinitis (10%).

Con respecto a los hábitos y conductas de higiene vocal en teleoperadoras y teleoperadores, estos se resumen a continuación:

a. Consumo de agua

Para el consumo de agua se consideró una botella de 500 ml como medida base, sin incluir jugos, bebidas, infusiones, té, café y otros. Para fines de análisis se unieron las categorías como muestra la última columna de la tabla, dividiéndose el consumo en: Bajo, Medio y Alto.

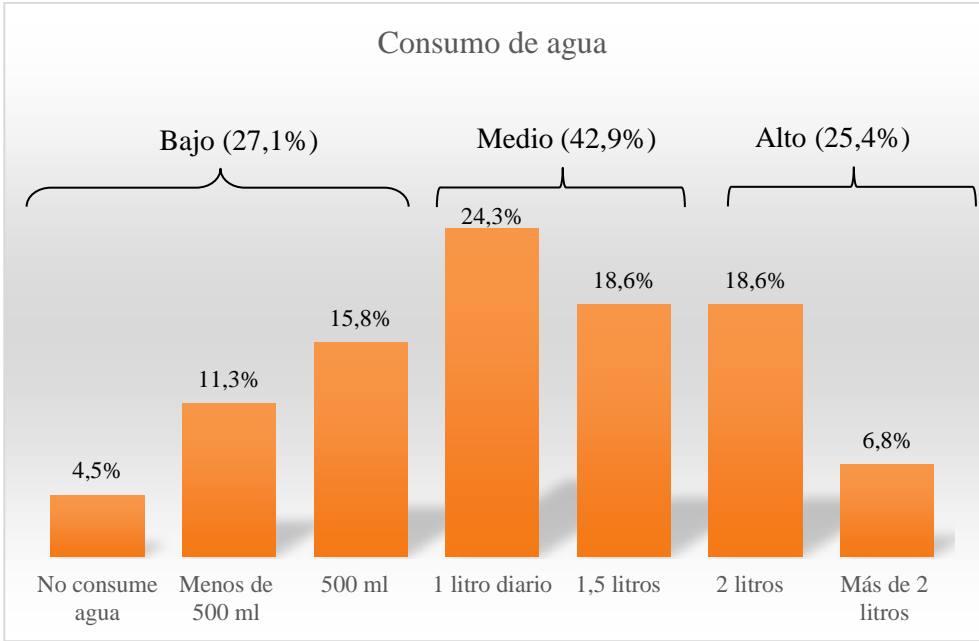


Figura 2. Consumo diario de agua.

El 27,1% de la muestra bebe 500 ml o menos al día, mientras que el 72,9% restante bebe por lo menos un litro.

b. Consumo de alcohol

Sólo el 4% de la muestra bebe alcohol durante los días laborales, el 96% restante no bebe alcohol o lo hace con fines recreativos los fines de semana.

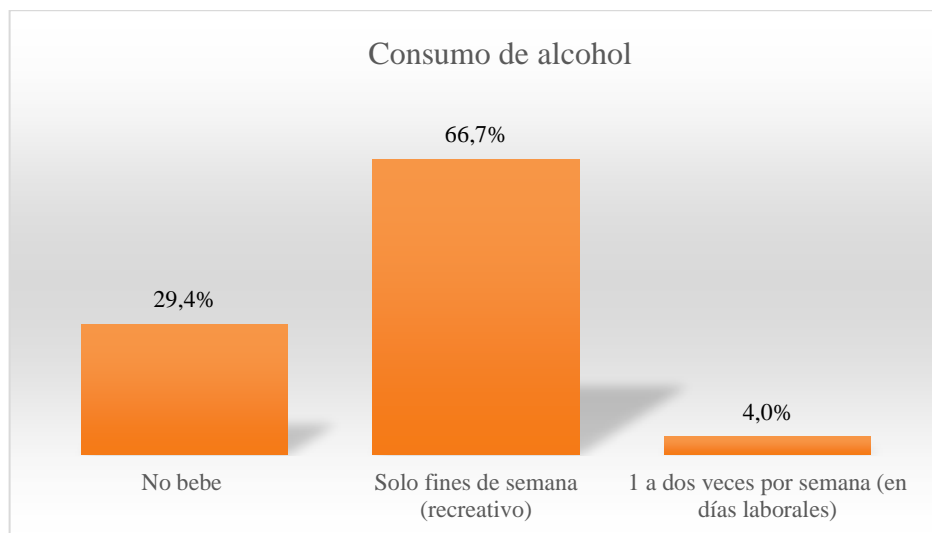


Figura 3. Consumo de alcohol.

c. Hábito tabáquico

61 personas (34,5%) de la muestra fuman cigarrillos, marihuana, tabaco y otros. Los que fuman cigarrillos o tabaco ($n = 56$) corresponden al 31,6% y el consumo promedio es de $5,2 \pm 3,7$ cigarros al día con una mediana de 4.

d. Descanso vocal

Al preguntar a los operadores si tienen periodos de descanso vocal durante la jornada de trabajo se observó que 94 de ellos (54%) tienen por lo menos 3 periodos de descanso al día, de una duración mínima de 20 minutos. Los demás fluctúan desde no tener tiempo de descanso (3 personas) a tener máximo 20 minutos una o dos veces al día.

La Tabla 3 muestra la cantidad y el porcentaje de personas según número de descansos al día y la duración de estos.

Tabla 3. Cantidad y duración de períodos de descanso vocal (los datos corresponden a la cantidad y el porcentaje de personas en cada categoría sobre el total de la muestra).

Tiempo de descanso						
Periodos de descanso	0 a 5 minutos	5 a 10 minutos	10 a 20 minutos	20 a 30 minutos	Más de 30 minutos	Total
1			11 (6,2%)	1 (0,6%)	6 (3,4%)	18 (10,2%)
2	1 (0,6%)	2 (1,1%)	24 (13,8%)	1 (0,6%)	29 (16,7%)	57 (32,8%)
3		2 (1,1%)	4 (2,3%)	1 (0,6%)	87 (50,0%)	94 (54%)
4 o mas					5 (2,8%)	5 (2,8)
Total	1 (0,6%)	4 (2,2%)	39 (22,3%)	3 (1,8%)	127 (73%)	n = 174

El 89,7% de los teleoperadores evaluados tiene 2 o más descansos al día, sin embargo, de estos, 33 tienen menos de 20 minutos, lo cual corresponde al 19% de la muestra total. 18 personas tienen un sólo descanso al día y 12 de ellas (7% de la muestra total) descansan entre 10 y 30 minutos.

e. Alimentación

Se preguntó a los participantes de este estudio si se alimentaban muy tarde en la noche y el 57% respondió que no, el 18% lo hace todos los días y el resto entre 1 y 3 días a la semana. Sobre el consumo de alimentos condimentados, la mayor parte de la muestra (60%) no los consume mientras que el 8% lo hace todos los días:

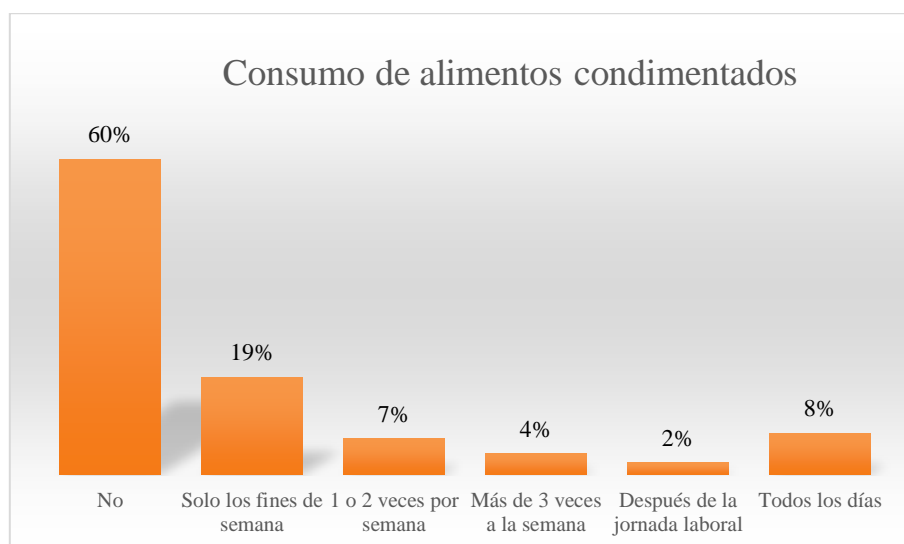


Figura 4. Consumo de alimentos condimentados.

Con respecto a las bebidas irritantes (té, café, mate), el 9% de los teleoperadores evaluados no las consume mientras que el 47% consume por lo menos 3 veces al día (Tabla 8).

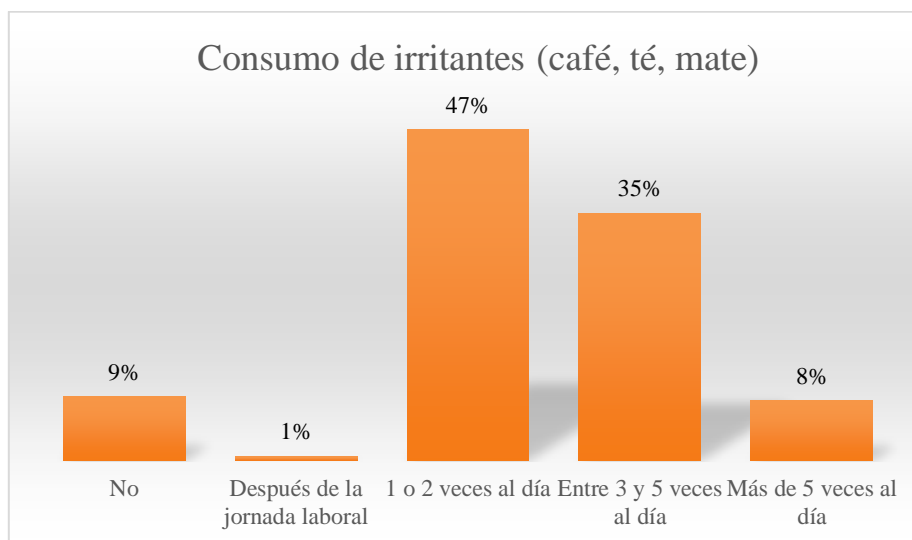


Figura 5. Consumo de bebidas irritantes.

f. Esfuerzo vocal

El 15,8% de la muestra asiste por lo menos una vez al mes a lugares donde debe realizar un esfuerzo vocal. Los lugares identificados corresponden a reuniones sociales (n = 15), el lugar de trabajo (n = 4) y dentro del hogar (n = 3).



Figura 6. Asistencia a reuniones con esfuerzo vocal.

g. Conductas traumáticas para la voz

El 26% de los teleoperadores ($n = 46$) dice no realizar conductas traumáticas para la voz y el resto de ellos ($n = 132$) realiza entre 1 y 4 de ellas (promedio \pm D.E.: $2,1 \pm 1,09$), las conductas evaluadas fueron:

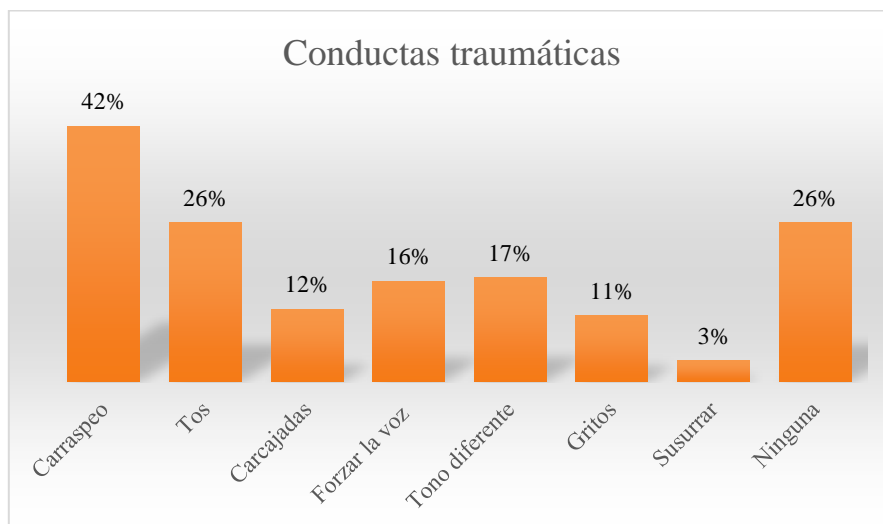


Figura 7. Realización de conductas traumáticas para la voz (se podía seleccionar más de una).

2. Caracterización de la muestra según impacto socioemocional y riesgo vocal sintomatológico

a. Incapacidad Vocal (VHI)

A través de la aplicación del Índice de Incapacidad Vocal abreviado (VHI-10) se logró clasificar a los participantes en las siguientes categorías:

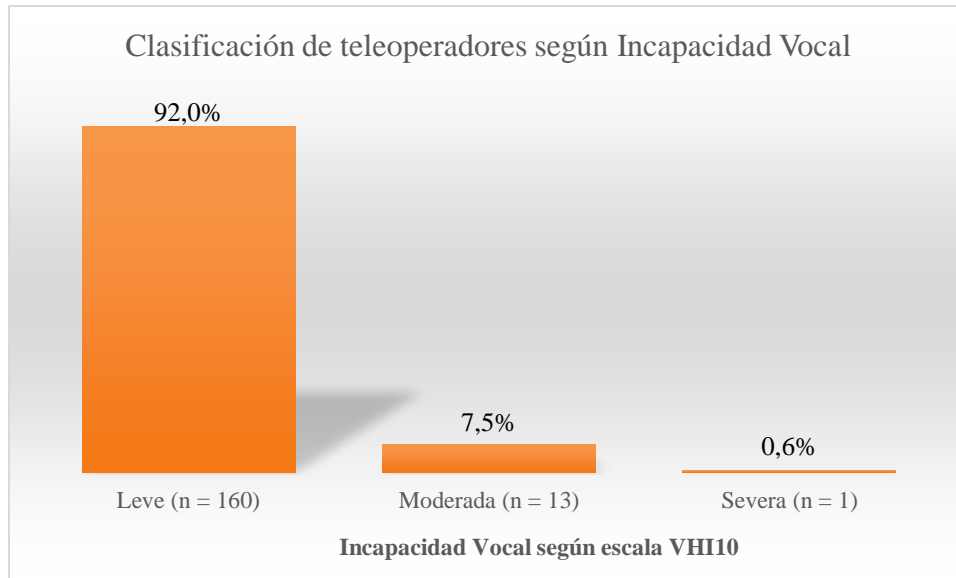


Figura 8. Clasificación de teleoperadores según Incapacidad Vocal (impacto socio-emocional) ≤ 10 Leve; 11 a 20 = Moderada; 21 a 30 = Severa; 31 a 40 = Grave. (Moreno et al., 2014).

Los 10 reactivos de la escala pueden responderse con categorías que van de 0 (Nunca) a 4 (Siempre) y dentro de estos, el más frecuente es “La gente no me entiende en sitios ruidosos” (43,4% de los operadores) y el reactivo con menos problemas es “Mi voz me hace sentir cierta minusvalía” (4% de los operadores). La Tabla 3 entrega el porcentaje de teleoperadores que refiere presentar el problema, sin considerar el puntaje asignado.

Tabla 4. Porcentaje de respuestas positivas a reactivos de la escala VHI.

Reactivo	Afirmación	n	%
F1	La gente me oye con dificultad debido a mi voz	36	20%
F2	La gente no me entiende en sitios ruidosos	76	43%
F8	Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social	25	14%
F9	Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz	13	7%
F10	Mi problema con la voz afecta al rendimiento laboral	21	12%
P5	Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz	34	19%
P6	La calidad de mi voz es impredecible	44	25%
E4	Mi voz me molesta	19	11%
E6	Mi voz me hace sentir cierta minusvalía	7	4%
P3	La gente me pregunta: ¿Qué te pasa con la voz?	19	11%

(n = 177)

Con el fin de determinar qué variables podrían incidir en la incapacidad vocal, se estudió la asociación entre estas y los resultados del VHI, para ello y con fines estadísticos, la única persona que presentó una incapacidad severa, se unió al grupo de los moderados.

Tabla 5. Asociación de Incapacidad Vocal con variables sociodemográficas y de trabajo.

ASOCIACIÓN CON	Valor de χ^2	Correlación (Spearman)	p-valor
Sexo	1,549		0,213
Edad		-0,138	0,070
Escolaridad		-0,090	0,245
Modalidad de trabajo	0,339		0,560
Fumar	0,01		0,919
Cuánto fuma		-0,067	0,379
Consumo de agua	2,174		0,573
Tiempo en un Call center		-0,002	0,974
Horas de trabajo semanales		-0,057	0,497
Disfonía en trabajos previos	3,659		0,056
Presencia de disfonías en trabajo en CC	3,118		0,077
Disfonía antes de la jornada	8,669		0,003*
Disfonía durante la jornada laboral	0,473		0,492
Disfonía posterior a la jornada laboral	0,022		0,022*

*Asociación significativa al 5%

La Incapacidad Vocal o impacto socioemocional a causa de la condición vocal sólo se asoció al factor de presentar disfonía antes de la jornada laboral y después de esta, lo cual hace referencia a un impacto sobre contextos de uso vocal no laboral.

Las personas con Incapacidad Moderada presentan mayor disfonía antes de la jornada laboral (28,6%) que las que tienen una Incapacidad Leve (6,3%). Asimismo, posterior a la jornada laboral, un 50% de los operadores con Incapacidad Moderada presenta disfonía, comparado con un 22,5% de los con Incapacidad Leve, es decir, la mitad de los que tienen disfonía, están experimentando un impacto socioemocional posterior a la jornada laboral.

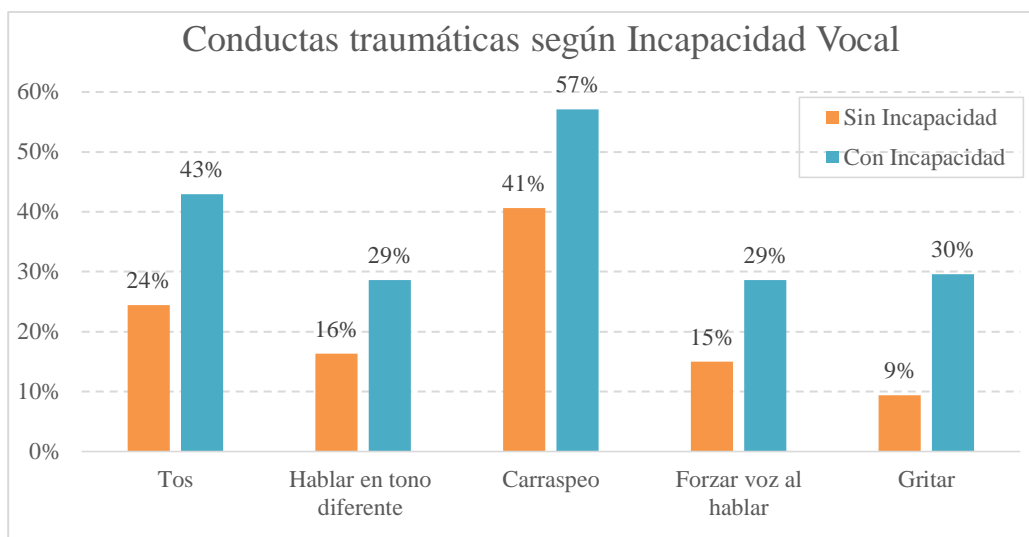


Figura 9. Conductas traumáticas según Incapacidad Vocal.

La incapacidad vocal no se relacionó con la Intensidad, Jitter, Frecuencia Fundamental (Fo), Shimmer, Relación ruido/armónico (HNR) ni cociente de contacto (CQ), ($p > 0,05$).

No se encontraron diferencias significativas en los valores medios de Intensidad (volumen), Jitter, Frecuencia Fundamental (Fo), Shimmer, Relación ruido/armónico (HNR) ni cociente de contacto (CQ), ($p > 0,05$).

Se realizó una regresión logística que permitió identificar sólo dos factores de riesgo:

Tabla 6. Variables identificadas como factores de riesgo para Incapacidad Vocal y sus respectivos Odds Ratio.

Parámetro	Coefficiente β	Error estándar	Estadística Wald	Significación	OR
Edad	-0,651	0,322	4,089	0,043	0,52
Disfonía en trabajos previos	1,298	0,603	4,634	0,031	3,66
Constante	-1,199	0,768	2,440	0,301	

Según los resultados obtenidos, la edad es un factor protector, es decir a menor edad hay una tendencia a presentar menor Incapacidad vocal, en cambio, las personas que han presentado disfonía en trabajos previos tienen un riesgo 3,7 veces mayor de presentar incapacidad que los que nunca la han presentado (Factor de riesgo).

b. Riesgo vocal en base al estudio sintomatológico

Se utilizó la escala Vocal Tract Discomfort (VTD) para identificar riesgo vocal en los teleoperadores en base a estudio de la sintomatología asociada al uso de la voz:

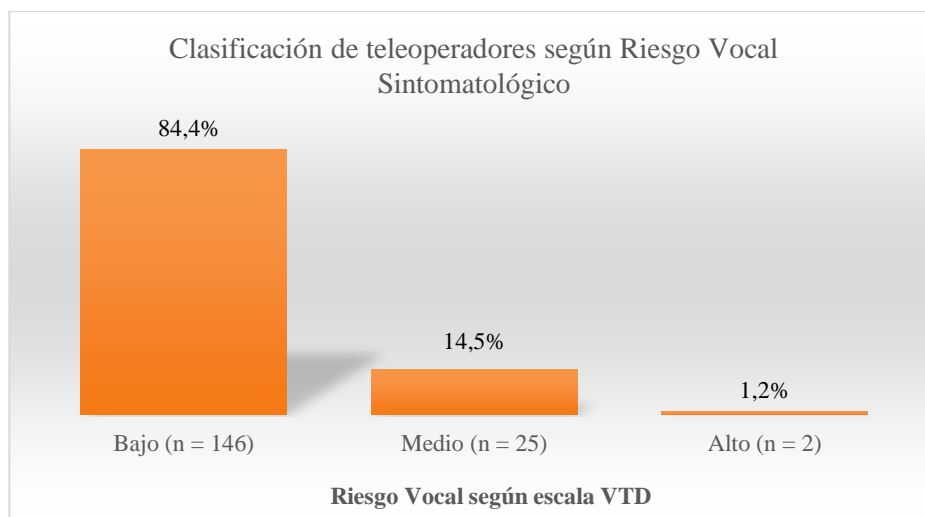


Figura 10. Clasificación de teleoperadores según Riesgo Vocal sintomatológico. (≤ 31 bajo; 32 a 63 = Medio; 64 a 108 = Alto), (Cerde et al., 2023).

El reactivo más seleccionado dentro de la escala VTD, sin considerar el puntaje asignado, fue presentar sequedad al hablar (68% de los teleoperadores) y el menos frecuente fue presentar algún grado de dolor (12% de los teleoperadores).

Tabla 7. Asociación de Riesgo Vocal sintomatológico con variables sociodemográficas y de trabajo.

ASOCIACIÓN CON	Valor de χ^2	Correlación (Spearman)	p-valor
Sexo	6,503		0,011*
Edad		-0,141	0,065
Escolaridad		-0,028	0,716
Modalidad de trabajo	0,656		
Fumar	0,285		
Cuánto fuma		0,066	0,405

Consumo de agua	2,789	0,248
Tiempo en un Call center	0,011	0,887
Horas de trabajo semanales	-0,058	0,488
Disfonía en trabajos previos	4,747	0,029*
Presencia de disfonías en trabajo en CC	24,24	0,000*
Disfonía antes de la jornada	8,588	0,003*
Disfonía durante la jornada laboral	11,295	0,000*
Disfonía posterior a la jornada laboral	23,76	0,000*

*Asociación significativa al 5%

Se evaluó la asociación del riesgo vocal con diversas variables y, para fines de análisis, debido a que sólo dos personas presentan riesgo alto, se unieron las categorías Medio y Alto (Tabla 7).

Las variables que presentaron asociación, se comportan según lo que muestra la Tabla 8, en relación a los grupos con y sin riesgo vocal:

Tabla 8. Porcentajes de casos según Riesgo Vocal sintomatológico y variables significativas.

Variable	Riesgo Vocal	
	Con riesgo Vocal	Sin riesgo vocal
Sexo		
Mujer	19,4%	80,6%
Hombre	2,6%	97,4%
Disfonías en trabajos previos		
Sí	38,5%	19,1%
Disfonías en trabajo en Call center		
Sí	85,2%	34,2%
Disfonía antes de la jornada		
Sí	22,0%	5,5%
Disfonía durante la jornada laboral		
Sí	63,0%	29,4%
Disfonía posterior a la jornada laboral		
Sí	63,0%	18,5%

En relación a las conductas traumáticas, los teleoperadores con riesgo vocal tienden significativamente a carraspear más, forzar la voz al hablar y gritar en mayor proporción que los que no presentan riesgo vocal (Figura 11). Las demás conductas (cambiar el tono de voz, carcajear de forma excesiva y susurrar) se presentan en igual porcentaje en ambos grupos.

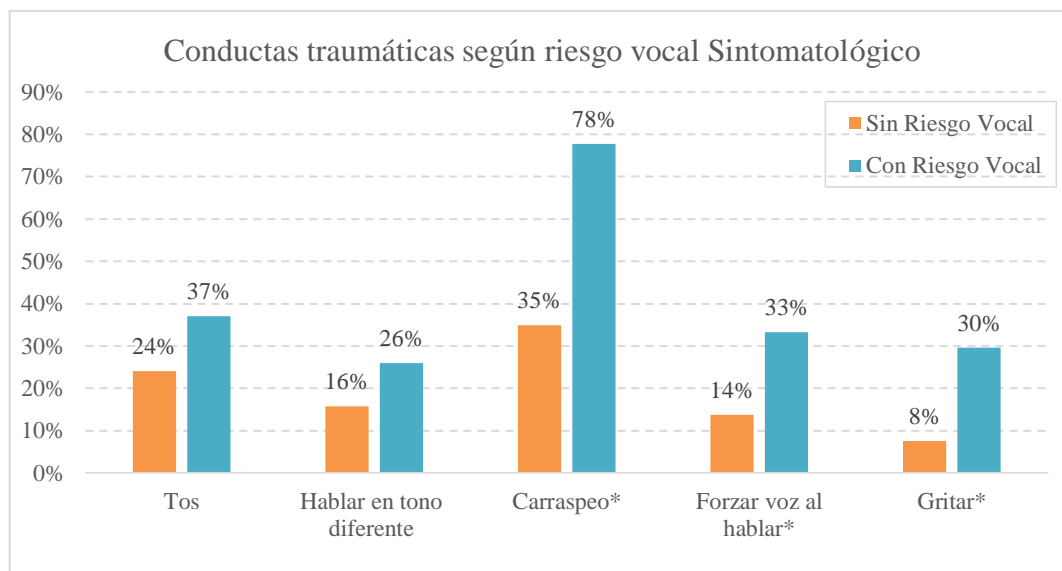


Figura 11. Conductas traumáticas según riesgo vocal Sintomatológico.

El Riesgo Vocal no muestra relación con Jitter, Frecuencia Fundamental (F_0), Shimmer ni cociente de contacto (CQ), ($p > 0,05$), pero sí con la Intensidad ($r = 0,154$; $p = 0,046$): a mayor riesgo vocal, los valores de intensidad tienden a ser más altos. Asimismo se relaciona con la Relación ruido/armónico (HNR) ($r = 0,175$; $p = 0,024$) donde ocurre algo similar: a mayor riesgo vocal, mayores valores de HNR.

Entre los 29 operadores que presentan la escala VTD con resultados alterados, 10 de ellos refieren identificar otros problemas, además de los mencionados en la escala: cansancio de la voz, cambios en la voz, desgaste progresivo y molestias por el aire acondicionado.

Finalmente, las variables que presentaron diferencias significativas entre los teleoperadores con y sin riesgo vocal, se incluyeron en un modelo de regresión logística que permitió identificar factores de riesgo sintomatológico y sus OR (Ord Ratio):

Tabla 9. Variables identificadas como factores de riesgo para Riesgo Vocal sintomatológico y sus respectivos Odds Ratio.

Parámetro	Coeficiente β	Error estándar	Estadística Wald	Significación	OR
Sexo	2,101	0,498	3,971	0,046	8,2
Carraspeo	1,549	0,600	9,677	0,002	4,7
Gritos	1,410	0,576	5,515	0,019	4,0
Constante	1,089	1,089	19,313	0,000	

Las mujeres tienen un riesgo 8,2 veces mayor de presentar riesgo vocal sintomatológico que los hombres, así mismo, las personas que carraspean tienen un riesgo 4,7 veces mayor y las que gritan 4 veces mayor.

Las variables “Forzar la Voz” y “Disfonía en Trabajos previos” deben seguir investigándose ya que, a pesar de no llegar a ser significativas, presentaron valores p cercanos a 0,05.

3. Caracterización de la muestra según cualidades de la voz y parámetros de perturbación

De la muestra total evaluada, se midieron las cualidades y los parámetros de perturbación de la voz mencionados a continuación:

a. Frecuencia fundamental (F0)

En relación a este parámetro acústico de la voz, se obtuvieron los siguientes valores según sexo y rango etario:

Tabla 10. Valores de Frecuencia fundamental según sexo.

Sexo	n	Mínimo	Máximo	Mediana	Media \pm D.E	p-valor
Mujer	133	68,0	268,0	205,0	193,7 \pm 48,0	0,045*
Hombre	39	68,0	205,0	110,5	118,2 \pm 26,0	
Todos	172	68,00	268,00	198,00	176,6 \pm 54,1	

El valor medio de la frecuencia fundamental es significativamente superior en las mujeres, mientras que en el rango etario, no se observa un patrón de comportamiento ni diferencias significativas.

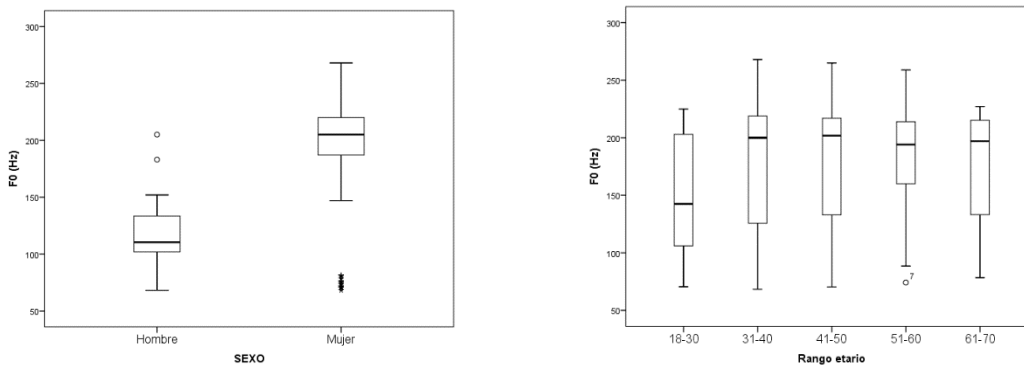


Figura 12. Frecuencia fundamental según sexo y rango etario.

También se encontraron valores mayores entre quienes realizan trabajo en modalidad híbrida comparados con los que trabajan de forma presencial:

Tabla 11. Valores de Frecuencia Fundamental según modalidad de trabajo.

Modalidad de trabajo**	Mediana	Promedio \pm D.E.	p-valor
Presencial (n = 98)	188,8	168,4 \pm 56,2	0,026*
Híbrido (n = 73)	204,0	189,0 \pm 47,8	

* Indica significación estadística con $p < 0,05$ **No se consideró una persona que trabaja online

b. Variabilidad de la frecuencia fundamental de la voz ciclo a ciclo, JITTER

En los resultados obtenidos para este parámetro acústico de perturbación vocal, las mujeres tienen una mayor tendencia que los hombres a presentar el Jitter alterado (mujeres: 36,6%, hombres: 10,3%), aunque esta diferencia no es significativa ($p = 0,254$). No se observaron diferencias significativas según rango etario.

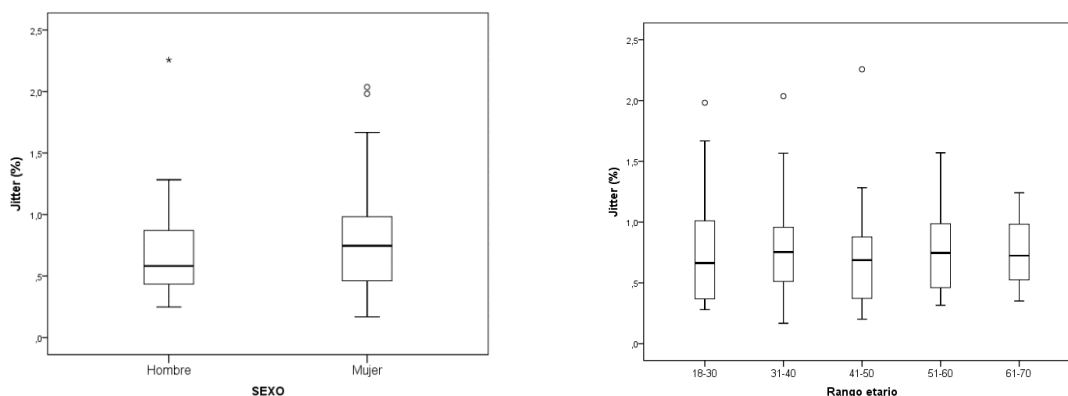


Figura 13. Jitter según sexo y rango etario.

Se encontró que 28 de los operarios (16,3%) presentaba el Jitter alterado y se compararon algunas características con los sujetos que presentan Jitter normal.

Un mayor porcentaje de los operarios con el Jitter alterado (64,3%) trabaja de forma híbrida, mientras que los que presentan valores adecuados, tienden a trabajar mayormente de forma presencial (38,2%).

Tabla 12. Modalidad de trabajo según muestra total, Jitter alterado y Jitter normal.

Variable	Muestra total	Jitter normal ($< 1,04$)	Jitter alterado ($\geq 1,04$)	p-valor
n	172	143	28	
Modalidad de trabajo**				
Presencial	57,0%	61,1%	35,7%	0,012
Híbrido	42,4%	38,2%	64,3%	

*Porcentaje sobre sexo. ** Indica significación estadística con $p < 0,05$

c. Variabilidad de la amplitud de la voz ciclo a ciclo, SHIMMER

En cuanto al parámetro Shimmer se encontró sobre el punto de corte de 3,81 (intensidad de la voz no estables) en 90 operadores (52,3%).

Tabla 13. Valores descriptivos de Shimmer según sexo.

SHIMMER	n	Mínimo	Máximo	Mediana	Media \pm D.E	p-valor
Mujer	133	0,60	8,80	4,10	4,47 \pm 1,89	0,965
Hombre	39	0,90	8,90	3,00	2,76 \pm 1,89	
Todos	172	0,61	8,85	4,00	4,31 \pm 1,91	

No se observan diferencias significativas en los valores medios de Shimmer según sexo: las mujeres tienen una mediana de 4,1 y los hombres de 3,0 ($p = 0,965$); sin embargo, esto podría ser un indicio de que las mujeres están sufriendo más en su condición vocal. No hay diferencias según rangos etarios ($p = 0,779$).

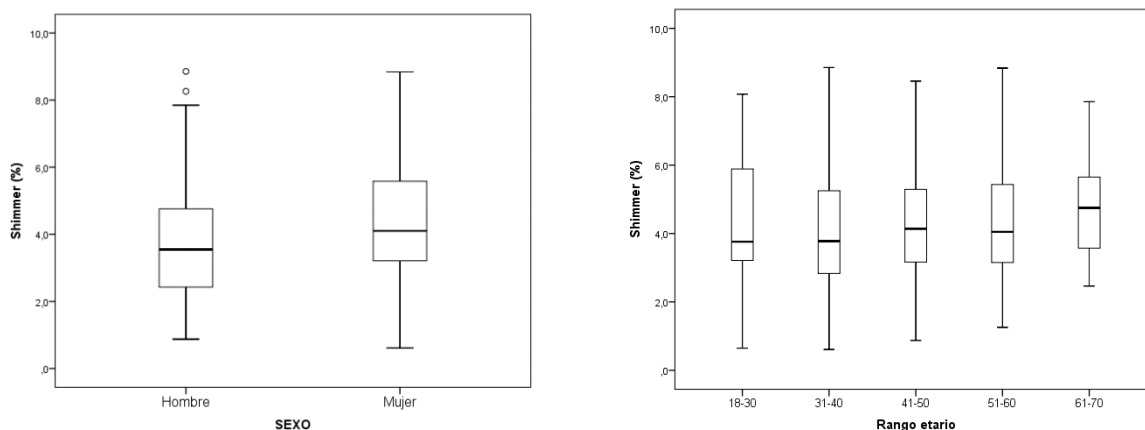


Figura 14: Shimmer según sexo y rango etario.

El 55,6% de las mujeres presenta el Shimmer alterado en comparación al 41% de los hombres, con una diferencia de 14,6%, aunque esta diferencia no llega a ser significativa ($p = 0,108$).

Entre las personas que presentan Shimmer afectado, sólo el 18,9% refiere presentar disfonía o trastorno de la voz posterior a la jornada laboral. Esto también sucede con la disfonía antes y durante la jornada, lo cual puede ser un indicador de poca conciencia sobre la patología vocal.

En relación a las conductas traumáticas para la voz, el Shimmer es significativamente mayor entre los que gritan (mediana = 5,86), en comparación a los que no gritan (mediana = 3,78). Esto indicaría que el gritar tiene un impacto sobre los valores de Shimmer.

d. Noise to Harmonic Ratio (NHR)

Complementario a lo anterior, según sexo y rango etario, el HNR se comporta de la siguiente manera:

Tabla 14. Valores de NHR según sexo.

Sexo	n	Mínimo	Máximo	Mediana	Media \pm D.E	p-valor
Mujer	133	0,003	0,145	0,019	0,030 \pm 0,024	0,014*
Hombre	39	0,003	0,066	0,016	0,020 \pm 0,013	
Todos	172	0,003	0,145	0,018	0,028 \pm 0,022	

El NHR es significativamente mayor en mujeres, pero no presenta diferencias según rango etario.

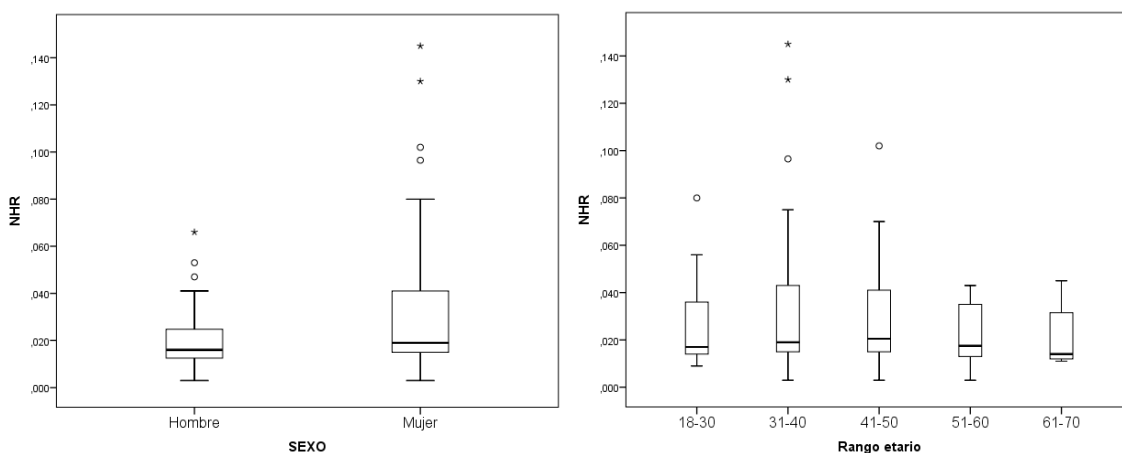


Figura 15. NHR según sexo y rango etario.

El NHR toma valores significativamente mayores en los teleoperadores con riesgo vocal.

Tabla 15. Comportamiento del NHR según diversas Riesgo Vocal (VTD).

VTD (Riesgo Vocal)	Mediana	Promedio \pm D.E.	p-valor
Bajo (n =141)	0,017	0,027 \pm 0,021	0,025*
Medio (n = 27)	0,033	0,035 \pm 0,023	

Además, se observa que el NHR es mayor en quienes refieren toser (medianas: tose = 0,024; no tose = 0,018) y en los que ríen con carcajadas excesivas (medianas: rie = 0,027; no ríe = 0,018).

e. Intensidad

Para el parámetro de la voz intensidad los valores encontrados en teleoperadores según sexo y rango etario son los siguientes:

Tabla 16. Valores de Intensidad según sexo.

Sexo	n	Mínimo	Máximo	Mediana	Media \pm D.E	p-valor
Mujer	133	63,0	87,0	74,2	73,9 \pm 4,91	0,024*
Hombre	39	65,2	87,0	76,5	76,0 \pm 5,02	
Todos	172	63,0	87,0	74,5	74,3 \pm 5,00	

No existen diferencias significativas en la Intensidad según el rango etario, pero sí según sexo: Los hombres tienen valores superiores a las mujeres.

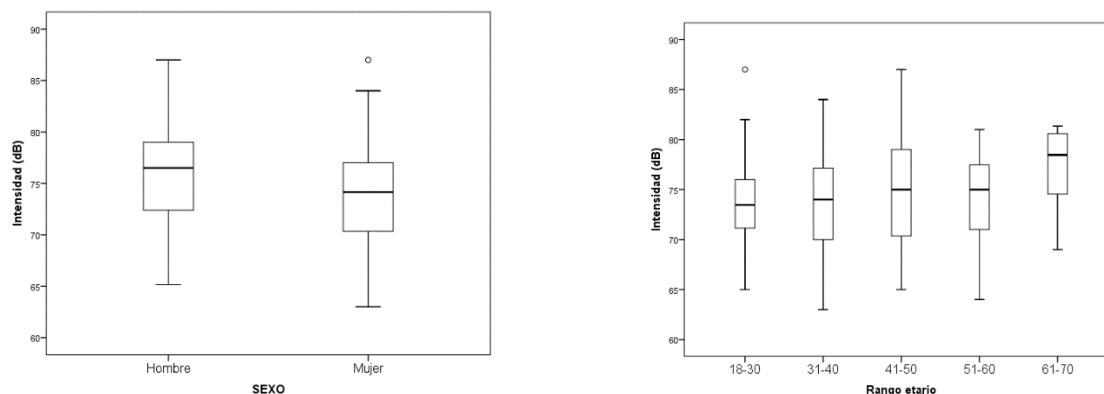


Figura 16. Intensidad según sexo y rango etario.

4. Parámetros Electroglotográficos

a. Cociente de contacto (CQ)

Tras los registros vocales, fue posible obtener valores para el cociente de contacto (CQ), expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 17. Cociente de contacto según sexo.

Sexo	n	Mínimo	Máximo	Mediana	Media \pm D.E	p-valor
Mujer	133	0,34	0,83	0,62	0,60 \pm 0,11	0,412
Hombre	39	0,43	0,78	0,65	0,63 \pm 0,10	
Todos	172	0,34	0,83	0,63	0,60 \pm 0,11	

No se observan diferencias significativas en los valores medios de CQ según sexo, aunque los hombres tienen una tendencia presentar valores mayores (mediana = 0,66) que las mujeres (mediana = 0,62), ($p = 0,109$).

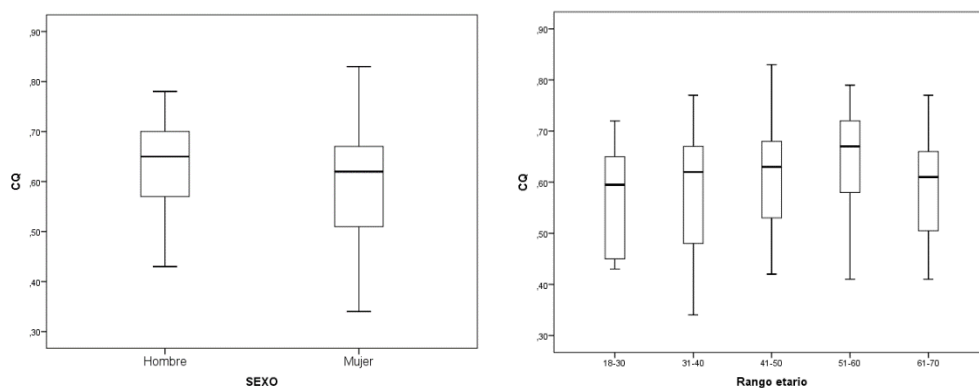


Figura 17. Cociente de contacto según sexo y rango etario.

Los valores de CQ entre 0,3 y 0,7 se consideran adecuados, bajo 0,3 existe un déficit de contacto y sobre 0,7 un exceso de contacto. Por lo que los teleoperadores se clasificaron de acuerdo a este criterio encontrando 140 personas con valores normales (81,4%) y 32 con valores superiores a 0,7 (18,6%). Nadie tuvo un CQ inferior a 0,3.

Según esta clasificación, se observó que entre aquellos que trabajan de forma presencial, el 75% tiene el CQ alterado (alto), mientras que el porcentaje se reduce a 53,2% entre los que trabajan de forma híbrida ($p = 0,025$)

5. Prevalencia de disturbios vocales en Call center

Para determinar la prevalencia de alteraciones en la voz se consideraron los parámetros de perturbación Jitter y Shimmer; aquellos teleoperadores que tuvieran por lo menos uno de ellos alterado se consideraron disfónicos.

Se estudiaron los 161 casos de operarios que contaban con todos los datos de signos y síntomas de disfonía, encontrándose una prevalencia de disfonía o disturbio vocal del 59%, sin considerar el grado de alteración.

Tabla 18. Disfonía y parámetros de perturbación alterados.

	n	%
Shimmer alterado	84	52,2%
Jitter alterado	26	16,1%
Disfonía	95	59,0%

n = 161

Shimmer evalúa la variación de la intensidad de la voz, si es menor a 3,8%, los decibeles son estables y esto ocurre en el 52,2% de los operadores. El Jitter indica cuán variable es la Frecuencia Fundamental (F0): mientras más variable es la F0, existe una mayor perturbación en la voz, esto se observa en el 16,1% de los teleoperadores, por lo tanto, presentar este parámetro alterado es menos frecuente que presentar el Shimmer alterado.

En conjunto, 95 personas tienen al menos uno de los dos parámetros alterados en alguna medida (59%; IC 95%: 51,4% - 66,6%) y 15 de ellos (9,3%) presentan ambos parámetros alterados.

Según sexo, la prevalencia de disfonía es del 45,9% en los hombres y de 62,9% en las mujeres.

Entre las personas con disfonía, el síntoma más común es presentar sequedad (68,4%), seguido por sentir Apretado o tenso (34,7%), Quiebres en la voz (34,7%) y Fatiga al hablar (33,7%).

5. Estudio de condiciones ambientales en call center

Se registró la presión, calidad del aire, humedad y temperatura de una jornada de trabajo en cada call center. Las mediciones se realizaron cada 30 segundos y para fines de análisis, se calcularon promedios cada 15 minutos.

Las fechas y las horas en que se tomaron los datos no son las mismas en los 4 lugares por lo que se seleccionó un horario en que coincidieran todos aproximadamente, el cual fue de 9:00 a 17:00 hrs contando con la siguiente cantidad de observaciones totales y dentro del horario seleccionado por call center:

Tabla 19. Tamaños muestrales para análisis medioambientales según call center.

Call center	Horario	n	(9:00 a 17:00)	Fecha
1	9:30 a 16:46	29		9 de junio
2	10:25 a 14:09	15		24 de abril
3	10:27 a 15:11	19		27 de julio
4	9:15 a 17:07	30		13 de abril

A continuación, se describe el comportamiento de cada variable. Es importante considerar que estas mediciones se llevaron a cabo un sólo día por lo que no necesariamente son representativas de lo que sucede siempre en los call center.

a. Temperatura

La temperatura se midió en grados Celsius (°C) y los valores descriptivos fueron:

Tabla 20. Indicadores descriptivos de temperatura según call center.

Call center	n	Mínimo	Máximo	Mediana	Media ± D.E
1	29	20,4	24,4	23,7	23,4 ± 1,09
2	15	22,9	26,3	45,9	23,7 ± 0,81
3	19	21,6	25,0	23,7	23,8 ± 0,77
4	30	19,0	28,8	24,0	22,6 ± 3,45

D.E. Desviación Estándar

Los valores de temperatura tienden a presentar valores más bajos en la mañana entre 9 y 10:30 y más altos en la tarde entre las 14:00 y las 16:30, excepto en el call center 2 en que la máxima se observó alrededor de las 10 de la mañana y la mínima a las 11:30.

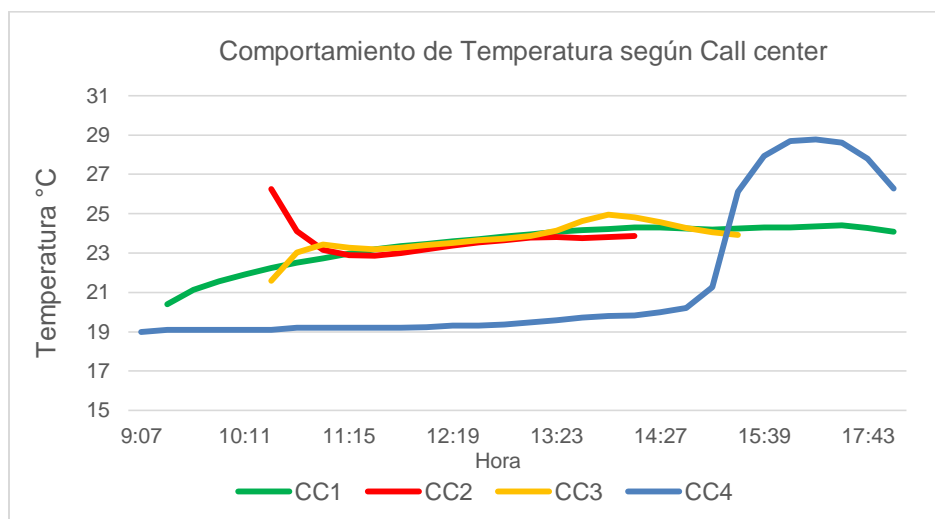


Figura 18. Comportamiento de temperatura según call center.

La temperatura tiene una tendencia a aumentar a lo largo del día, sin embargo, se mantiene en general alrededor de los 23 - 24 °C excepto en call center de evaluación 4 donde es más baja y aumenta cerca de las 15:00 hrs.

b. Humedad

La humedad se midió en porcentaje y los valores descriptivos fueron:

Tabla 21. Indicadores descriptivos de humedad según call center.

Call center	n	Mínimo	Máximo	Mediana	Media ± D.E.
1	29	53,8	77,9	62,5	63,9 ± 6,38
2	15	43,3	49,2	45,9	45,8 ± 1,45
3	19	42,7	63,9	47,9	48,8 ± 5,67
4	30	38,0	68,3	61,5	58,6 ± 10,97

D.E. Desviación estándar

La humedad presenta valores mayores en la mañana entre las 9:30 y las 11:00 hrs. y tiene una tendencia a disminuir a lo largo del día. En esta variable se observan mayores diferencias entre call centers, encontrándose los más altos en las muestras 4 y 1, y los más bajos en las muestras 3 y 2.

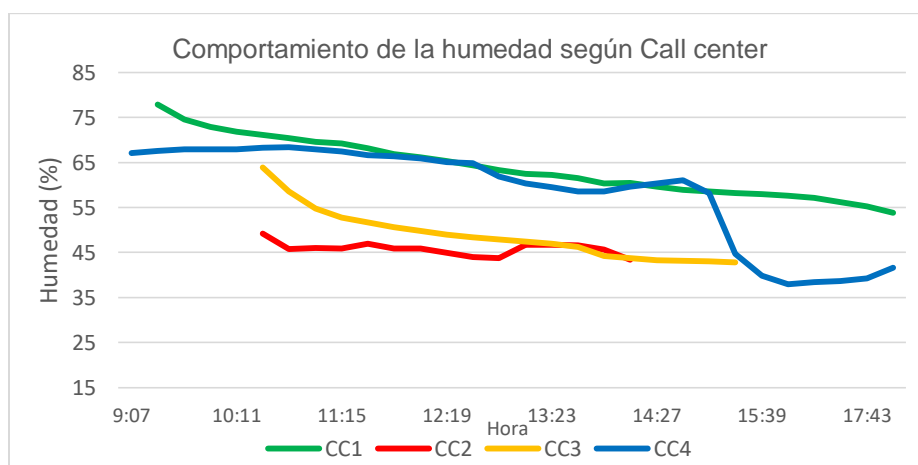


Figura 19. Comportamiento de Humedad según call center.

c. Presión

La temperatura se midió en Pascales (Pa) y los valores descriptivos fueron:

Tabla 22. Indicadores descriptivos de presión según call center.

Call center	n	Mínimo	Máximo	Mediana	Media ± D.E.
1	29	1.021,8	1.023,8	1.023,0	1.022,9 ± 0,64
2	15	953,3	955,3	954,2	954,2 ± 0,57
3	19	953,5	957,1	955,7	955,6 ± 1,27
4	30	1.012,5	1.014,6	1.013,2	1.013,4 ± 0,81

D.E. Desviación estándar

La presión es la variable que tiene un comportamiento más estable, esto se observa en los pequeños desvíos estándar en relación a los promedios. Al igual que la humedad, la presión muestra valores mayores en los call center 4 y 1 y menores en los call center 3 y 2. Por lo tanto, a mayores valores de presión, también de humedad en el ambiente.

Las menores presiones se observan de 14:00 a 16:00 y las mayores de 9:00 a 11:00, sin embargo, los rangos de variación son pequeños: entre 2 y 4 Pascales durante el periodo considerado.

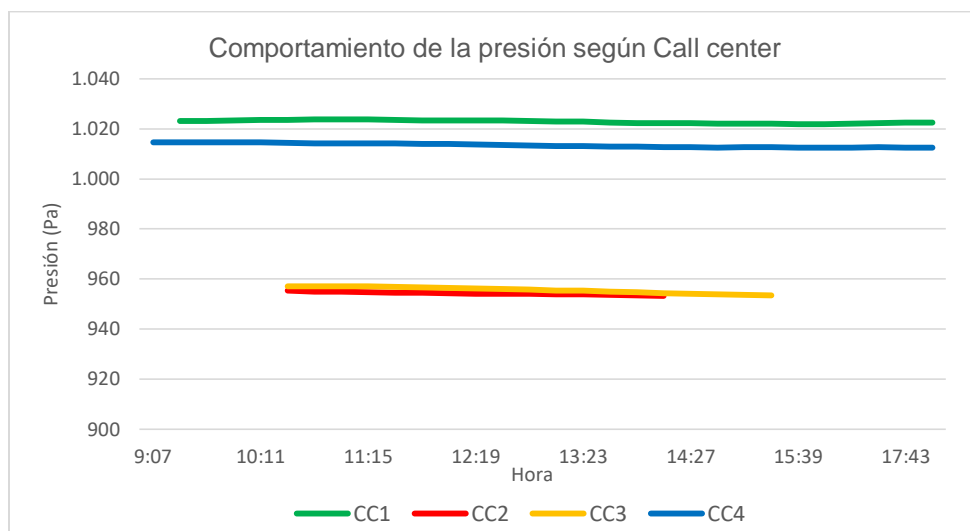


Figura 20. Comportamiento de la Presión según call center.

d. Calidad del aire

La calidad del aire se mide en Ohms y los valores descriptivos son:

Tabla 23. Indicadores descriptivos de calidad según call center.

Call center	n	Mínimo	Máximo	Mediana	Media ± D.E.
4	30	59.770	74.413	65.004	65.346 ± 4.495
1	29	22.927	70.480	53.946	52.377 ± 10.811
3	19	23.820	79.316	63.489	59.975 ± 14.459
2	15	12.835	55.912	49.569	44.526 ± 11.624

D.E. Desviación estándar

La calidad del ambiente muestra valores mayores en los call center 4 y 3, el menor corresponde al call center 3.

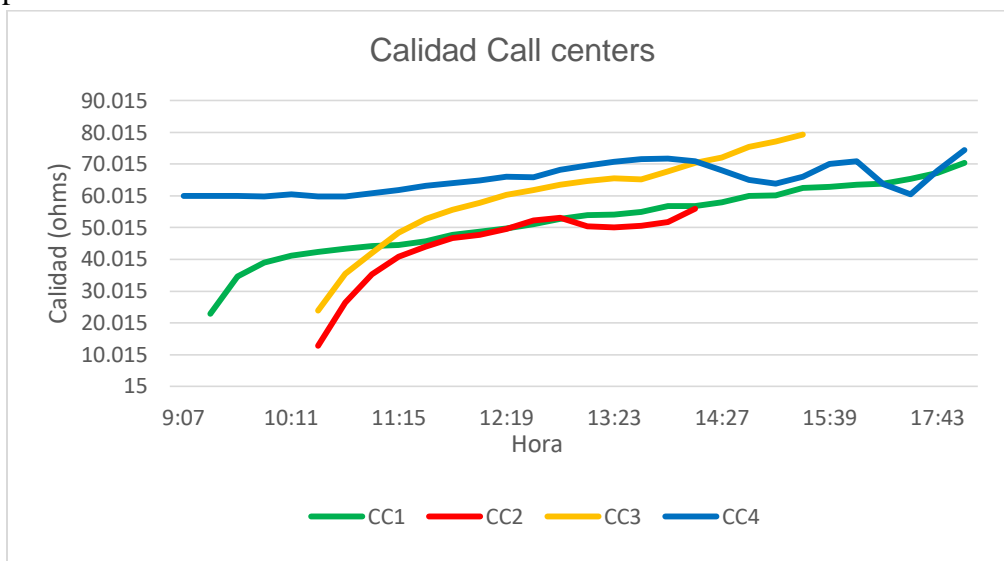


Figura 21. Comportamiento de la Calidad del ambiente según call center.

La calidad ambiental tiende a aumentar a lo largo de la jornada, los valores más bajos se observan entre 9:30 y 10:30 y los más altos de 14:00 a 17:00.

6. Estudio de dosimetría vocal y relación con condiciones ambientales

a. Participantes Evaluados

Se evaluaron un total de 4 call centers, 5 sujetos en 2 call center y 4 sujetos en 2 call center. Del total de 18 evaluados, dos sujetos no completaron el proceso completo de grabación con AVM. Ambos se retiraron de manera autónoma el dispositivo por razones personales. Por lo tanto, el total de los sujetos evaluados consistió en 16 sujetos. Los detalles de las mediciones y sujetos evaluados por call center se encuentran en la tabla 24. Por último, los tiempos de grabación de cada call center dependen de los turnos y funcionamiento de cada institución.

Se observa en los resultados diferencias en los tiempos de grabación para los call center, en donde en los call center 1 y 4 se pudo grabar más de 7 horas, mientras que en los call center 2 y 3 se logró una grabación cercana a las 5 horas.

Tabla 24. Participantes del estudio y call centers evaluados. Se observan sujetos, tiempo de grabación AVM y relación mujeres/hombres.

Participantes del Estudio y Call centers			
Call Center	Sujetos (n)	Tiempo Grabación AVM (hh:mm)	Mujeres/Hombres
1	4	7:35	4/0
2	5	3:15	4/1
3	3	4:50	3/0
4	4	7:30	3/1

b. Variables Ambientales Call center

Para los 4 call centers evaluados se obtuvieron los 4 parámetros de calidad ambiental mencionados: temperatura (°C), humedad relativa (%), presión (Pa) y el Air Quality Index (AQI). En la tablas 25 a 28 se observan los valores obtenidos de las condiciones ambientales por Call center para todo el tiempo de grabación.

Tabla 25. Descripción de las variables ambientales para el call center 1. DE = Desviación Estándar; IAQ = Air Quality Index.

Descripción Variables Ambientales para call center 1				
	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (Pa)	IAQ Index
Promedio (DE)	23,46 (1,05)	63,51 (6,46)	1022 (0,62)	90,1 (2,87)
Mediana	23,9	62,3	1023	90,7
Rango (Min-Max)	19,9 - 24,4	52,8 - 83,6	1021,8 - 1023,8	67,5 - 94,6

Tabla 26. Descripción de las variables ambientales para el call center 2. DE = Desviación Estándar; IAQ = Air Quality Index

Descripción Variables Ambientales para call center 2

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (Pa)	IAQ Index
Promedio (DE)	23,59 (1,08)	45,90 (3,68)	954 (0,56)	97,3 (2,99)
Mediana	23,6	45,9	954,2	97,5
Rango (Min-Max)	17 - 27,5	42,3 - 85,5	953,2 - 955,6	59,9 - 99,0

Tabla 27. Descripción de las variables ambientales para el call center 3. DE = Desviación Estándar; IAQ = Air Quality Index

Descripción Variables Ambientales para call center 3

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (Pa)	IAQ Index
Promedio (DE)	23,75 (0,77)	48,76 (5,66)	955,5 (1,25)	96,2 (2,72)
Mediana	23,7	47,8	955,7	96,7
Rango (Min-Max)	20,2 - 25	42 - 83,1	953,5 - 957,2	70,49 - 99,16

Tabla 28. Descripción de las variables ambientales para el call center 4. DE = Desviación Estándar; IAQ = Air Quality Index

Descripción Variables Ambientales para call center 4

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (Pa)	IAQ Index
Promedio (DE)	23,97 (0,48)	51,34 (2,18)	1015,1 (0,33)	95,2 (0,95)
Mediana	24,1	50,8	1015,3	95,5
Rango (Min-Max)	20,1 - 24,4	49,5 - 69,8	1014,6 - 1015,6	87,4 - 96,0

De los resultados de las condiciones ambientales se observa que la temperatura promedio para todos los call centers fue de $23,69 \pm 0,21^{\circ}\text{C}$. En cuanto a la oscilación de la temperatura, esta fue entre los 20 a 25°C para los call centers, 1, 3 y 4, mientras que el call center 2 presentó la mayor oscilación térmica, de $17,5$ a 27°C .

Para la humedad relativa, se observó un valor promedio para todo los call centers de $52,3 \pm 7,7\%$. Para todos los call centers, excepto el número 1, se observó una humedad relativa promedio cercana al 50% , mientras que para el número se logró un promedio sobre el 60% .

Para los resultados de presión atmosférica, se observó una diferencia entre los call centers 1 y 4 frente a los call center 2 y 3. Para los primeros 2, el promedio de presión atmosférica fue $1018,5 \pm 4,87$ frente $954,7 \pm 1,06$ para los últimos 2 mencionados. Lo anterior se da por la localización geográfica de los call centers.

Por último, para el índice de calidad del aire IAQ, el promedio obtenido por todos los call centers es de $94,7 \pm 3,18$. Esto implica que todos los call center se encuentran en nivel “moderado”.

c. Asociación de Parámetros Acústicos con las Variables Ambientales

Para la asociación de parámetros acústicos con variables ambientales se obtuvo un total de 720 correlaciones de Spearman y la misma cantidad de Correlaciones Cruzadas. Para mayores detalles de los resultados, estos pueden ser observados en su totalidad en el [“Documento Complementario 1 - Resultado Generales”](#) y en el documento [“Documento Complementario 2 - Gráficos de Asociación”](#).

A modo de ejemplo, se puede observar en la Figura 22 los resultados para las grabaciones realizadas con el AVM 3 para el parámetro Shimmer, los resultados asociados a la medición de temperatura y las medidas de asociación basadas en Correlación Cruzada Normalizada y Correlación de Spearman.

La figura representa el resultado para un AVM, en un call center y para una variable en particular, en donde se observa que no existe asociación significativa entre la temperatura ambiental y el indicador Shimmer, lo que se observa en los coeficientes de Pearson y Spearman presentados. Este análisis fue realizado para todas las variables ambientales presentadas, incluido el ruido ambiente, para cada AVM y para cada call center.

Del análisis realizado y al observar todas las medidas de asociación entre parámetros acústicos con variables ambientales, **no se puede establecer ningún patrón general de comportamiento.**



Figura 22. Figura de ejemplo de los resultados obtenidos. **Arriba.** Se observa gráfico con parámetro shimmer durante todo el tiempo de grabación, temperatura ambiental medida en el Call center durante todo el tiempo de grabación. **Abajo.** Se observa gráfico que indica nivel de correlación cruzada normalizada y resultados de medidas de asociación, con foco en Coeficiente de Spearman.

d. Asociación entre parámetros acústicos y ruido ambiente

La asociación entre parámetros acústicos se presenta a través del coeficiente de Spearman y se asocian todos los parámetros entre sí, menos el tiempo de fonación. Todos los resultados de asociación se pueden observar en el “[Documento Complementario 3](#)”.

En la tabla 29 se observan los valores obtenidos para el ruido ambiente percibido para cada AVM utilizado en cada call center. De los resultados obtenidos, se destaca que la máxima intensidad de ruido observado no supera los 52 dB promedios. Además se puede observar que el call center 1 obtuvo el ruido ambiente percibido más elevado, mientras que el call center 4 obtuvo el menor ruido ambiente percibido. Tanto para el ruido ambiente como para

los parámetros acústicos se realizaron medidas de asociación con el fin de observar potenciales correlaciones.

Tabla 29. Ruido ambiente percibido evaluado a través de AVM para cada call center. Los valores son presentados como promedio (desviación estándar).

Ruido Ambiente Percibido por Evaluado

Call center	AVM	Ruido (dB)
1	3	50,05 (7,67)
1	5	51,34 (6,63)
1	7	48,71 (6,18)
1	14	49,52 (6,57)
2	3	48,87(8,19)
2	5	46,03 (7,49)
2	7	47,16 (7,44)
2	11	47,04 (6,93)
2	14	44,86 (6,92)
3	7	45,63 (8,49)
3	11	43,80 (9,02)
3	14	44,02 (9,38)
4	3	40,75 (6,95)

4	5	43,57 (7,86)
4	7	45,73 (8,19)
4	11	40,89 (7,59)

En la Figura 23 y en la Figura 24 se observa un ejemplo de las matrices de correlación obtenidas. En particular, en la figura 23 se observa la matriz de asociación para todos los parámetros y sus respectivos coeficientes, mientras que en la Figura 24 se observa también la matriz de asociación, pero además, se observa en rojo aquellas asociaciones estadísticamente significativas.

Todas estas figuras de asociación se pueden ver al detalle en el “[Documento Complementario 3](#)”. En todas las mediciones realizadas, se observa una asociación positiva y estadísticamente significativa entre los parámetros CPP y SPL Noise (ruido ambiente percibido por el evaluado) y NSAM y SPL Noise (ruido ambiente percibido por el evaluado). Tanto NSAM como CPP son medidas de la intensidad de la voz, por lo tanto, como principal resultado se observa que a medida que aumenta el ruido ambiente, aumenta la intensidad vocal medida.

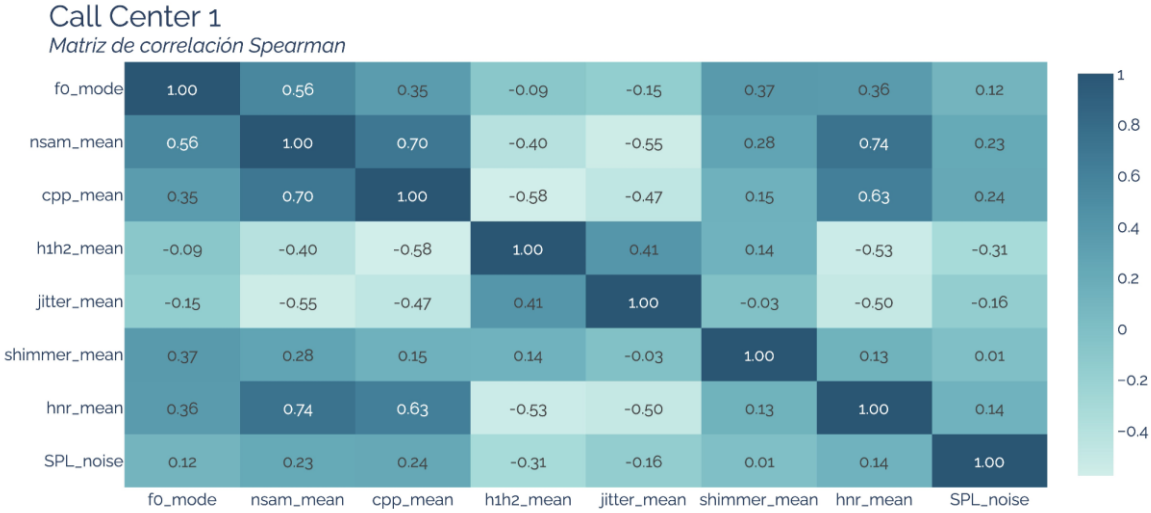


Figura 23. Se observa en la figura matriz de correlación de Spearman en donde se presentan los valores “R” para el total de las asociaciones realizadas.

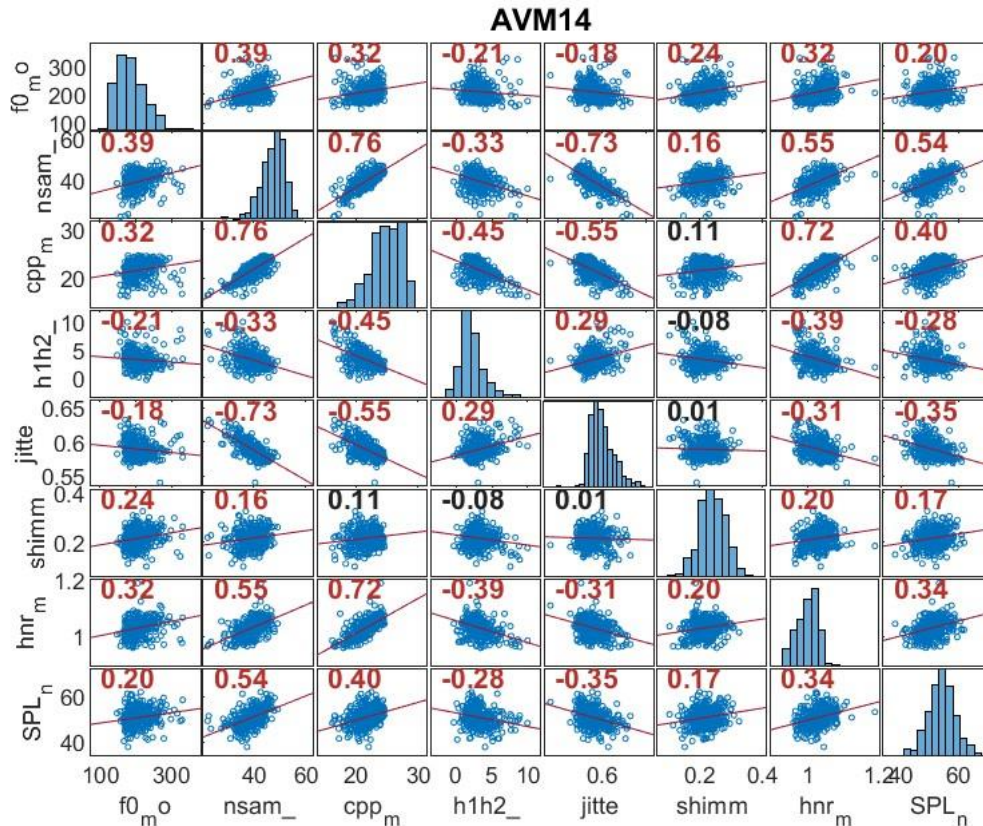


Figura 24. Se observa en la figura matriz de correlación de Spearman en donde se presentan los valores “R” para el total de las asociaciones realizadas. En rojo aquellas asociaciones estadísticamente significativas.

e. Tiempo de Fonación

En la tabla 30 se presentan los tiempos de fonación absoluto y relativo para cada call center y cada dispositivo AVM. Esta información considera el tiempo que la persona hablo durante el uso del dispositivo.

A nivel general, los resultados muestran que el promedio de tiempo de fonación absoluto fue de $43,3 \pm 22$ minutos. Además, todos los call centers tuvieron tiempos de fonación absoluto menores 1 hora, excepto para el call center 1. Se observa también una gran variabilidad entre todos los Call centers para los tiempos de fonación, siendo el menor valor observado de 13 minutos hasta un máximo de 96 minutos observados. Esto implica que no todos los operadores tienen un mismo tiempo de fonación absoluto.

Si analizamos por call center, vemos que en el número 1 presenta los mayores tiempos de fonación absoluto y diferencias de hasta 40 minutos entre operadores en tiempos de fonación absoluto, lo que resalta una gran variabilidad entre los operadores de este call center. En el call center 2 se observa tiempos de fonación absolutos con menor variación entre operadores, a excepción del teleoperador evaluado con AVM 5. En el call center 3 se observa una variación de tiempos de fonación de hasta 20 minutos, dados por un operador que registró el doble de tiempo que el resto. Por último el call center 4 presentó los tiempos de fonación absolutos más homogéneos entre operadores, existiendo una diferencia máxima de 7 minutos.

A nivel de tiempo de fonación relativo, entendido como el tiempo total de registro vocal dividido por el tiempo total de grabación expresado en porcentaje, se observa un tiempo de fonación relativo promedio para todos los call center de 13,36%. Se observa una gran variabilidad entre los call centers, en donde los número 1 y 2 son los con mayor tiempo de fonación relativo, con valores sobre el 15% en más de la mitad de los evaluados, mientras que los call centers 3 y 4 muestran tiempo de fonación que rondan el 10% para todos los evaluados.

En particular, para el call center 1 se observan que todos los sujetos obtuvieron tiempos de fonación relativos mayores al 10% y 2 de ellos incluso mayores al 20%. Esto muestra una distribución no homogénea de los tiempos de fonación dentro del mismo call center. El caso del call center 2 es similar al del 1, existiendo una gran variabilidad y 2 sujetos con tiempo de fonación relativo cercano al 20%. Para el call center 3 se observan 2 sujetos bajo el 10% de tiempo de fonación y con una variación entre sujetos que llega hasta el 7%. Para el call center 3, se observa los menores tiempos de fonación respecto al resto.

Por último, uno de los resultados más relevantes es los observado en los call center 1 y 4. Si bien tienen tiempos de grabación total similares (7:35 H y 7:30 H, ver Tabla 23), tanto el tiempo de fonación absoluto como el relativo son menores para el call center 4, representando una diferencia importante dada la misma cantidad de horas grabadas. Es más, el call center 4 presenta el menor tiempo de fonación relativo de todos los call centers.

Tabla 30. Tiempos de fonación absolutos y relativos identificados por cada AVM y para cada call center. AVM = Advanced Voice Monitor

Tiempo de Fonación Absoluto y Relativo			
Call Center	AVM	Tiempo de Fonación Absoluto (hh:mm:ss)	Tiempo de Fonación Relativo (%)
1	3	1:36:56	20,4
1	5	0:56:04	16,02
1	7	1:01:00	13,4
1	14	1:29:13	20,2
2	3	0:39:05	19,5
2	5	0:13:30	6,9
2	7	0:38:11	20,1
2	11	0:20:01	11,1
2	14	0:27:36	15,3
3	7	0:28:54	9,8
3	11	0:21:14	7,7
3	14	0:41:09	14,1
4	3	0:40:34	11,5
4	5	0:37:09	8,7
4	7	0:44:23	9,8
4	11	0:43:28	9,4

DISCUSIÓN

En el presente estudio se investigó por primera vez la prevalencia de disturbios vocales en teleoperadores/as de distintos call center de Chile, desde una perspectiva multidimensional realizando mediciones sobre el propio individuo y determinando factores de riesgo vocal ambiental y organizacional. Se intentó describir este fenómeno ocupacional para identificar las condiciones favorecedoras para el desarrollo de disfonía, lo que permitiría a futuro generar planes de prevención de patologías de voz en teleoperadoras y teleoperadoras

De los resultados presentados, los principales hallazgos son la relación existente entre el aumento de la intensidad de la voz relacionado con el aumento del ruido de fondo percibido por el sujeto y la cuantificación de los tiempos de fonación tanto relativos como absolutos para todos los call center evaluados. La comparación con hallazgos previos se dificulta por la poca frecuencia de estudios epidemiológicos de prevalencia de trastornos de voz en este grupo ocupacional que contemplan en forma abarcativa mediciones sobre el individuo y sobre el ambiente, por lo que se discutirán los resultados en distintas secciones.

Participantes evaluados

De los sujetos efectivamente evaluados, 14 de 16 son del sexo femenino, lo que se ve reflejado en aspectos de parámetros acústicos de donde se observan parámetros acústicos característicos para el sexo femenino (Poon and Ng 2015).

Por otro lado, se observa una diferencia en los tiempos totales de grabación de los distintos call center, lo que en primer lugar se debe a los turnos del personal de cada establecimiento, en donde 2 de ellos tiene jornadas completas y 1 de ellos jornada parcial con rotación de colaboradores. En el call center 3, se autorizó la grabación en horarios específicos, dando como resultado los tiempos de grabación obtenidos. En resumen, los participantes evaluados y el total de horas de grabación por call center permiten caracterizar aspectos de parámetros acústicos y aspectos ambientales.

Hidratación y uso prolongado de la voz

Los resultados del presente estudio concuerdan con Fuentes-López et al. (2017), donde más del 40% de los y las participantes del estudio refiere beber menos de 2 litros de agua al día. Resultados similares se observaron por Ben-David & Icht (2016), donde el consumo general de agua en esta población fue bajo. En relación a esto, se sabe que una baja hidratación laríngea implica una situación de riesgo vocal sobre todo si se considera que el ambiente de trabajo puede ser seco. Nair et al. (in press), observó que el ambiente seco fue uno de los factores de riesgo que se presenta con frecuencia en teleoperadores y teleoperadoras. La

sequedad ambiental también ha sido descrita por Rechenberg et al. (2011), de Amorim et al. (2011) y Jones et al (2000).

Con respecto a esto, en Chile, el Decreto 8/2020 indica que la humedad ambiental debe ser la adecuada en un contexto de temperatura entre 20 y 24 o 26° celsius. Estas dos variables ambientales parecen estar controladas por los call centers estudiados, lo que puede interpretarse como un factor protector para el riesgo vocal. Sin embargo, un factor que parece no estar controlado y que puede potencialmente afectar la hidratación laríngea es el uso prolongado de la voz. Así, más allá de las variables ambientales de temperatura y humedad, el hecho de que los pliegues vocales estén vibrando de forma sostenida en el tiempo pone en riesgo el sistema de producción vocal. Se sabe que esta condición puede generar fatiga vocal por deshidratación tisular (Titze & Verdolini, 2021). El uso prolongado de la voz en teleoperadores y teleoperadoras ha sido documentado previamente (de Amorim et al., 2011; Jones et al., 2000), lo que también fue observado en nuestros resultados. Esto pondría a los y las teleoperadoras en riesgo de fatiga vocal a nivel tisular.

Por otro lado, se sabe que una mejor hidratación (directa o indirecta) o rehidratación luego de un periodo de deshidratación laríngea, disminuye el umbral de presión para la fonación (UPF), mejorando las propiedades moleculares y viscoelásticas del tejido de los pliegues vocales y reduciendo el esfuerzo fonatorio (Bailey et al., 2023; Leydon et al, 2010; Sivasankar & Leydon, 2010; Verdolini-Marston et al., 1990). Por lo tanto, el tejido podría sostener su oscilación prolongada de forma más eficiente. En relación a lo anterior, se hace necesario considerar la hidratación y el tiempo de fonación diario de los y las teleoperadoras de los call centers. En el caso de nuestros y nuestras participantes, se observó que disponen de lineamientos diferentes en cuanto a los tiempos de descanso. Esto es relevante, pues los tiempos de descanso implementados deberían tener como propósito disminuir el impacto que el habla prolongada en el tiempo tiene sobre la producción vocal. Así, la mitad de la muestra estudiada cuenta con solo 3 bloques de descanso durante su jornada laboral, de 30 minutos en total, en un contexto de una baja hidratación laríngea. El descanso vocal insuficiente y el uso prolongado de la voz se ha descrito previamente en esta población (Rechenberg et al., 2011; Fuentes-López et al., 2019; de Amorim et al., 2011; Jones et al., 2000). De acuerdo a estudios basados en modelos físicos, existirían cambios en el tejido de los pliegues vocales a nivel celular y epitelial luego de 2 horas de fonación ininterrumpida (Gray & Titze, 1988; Novaleski et al., 2016).

Del mismo modo, se sabe que el estrés de mecánico relacionado a conductas fonotraumáticas, aumenta las posibilidades de desarrollar disfonías orgánicas de base funcional, asociadas a lesiones como nódulos y pólipos (Jiang & Titze, 1994). En el presente estudio se detectó que, además del uso prolongado de la voz, los y las teleoperadoras tienden a presentar conductas fonotraumáticas a lo largo del día, siendo las más frecuentes el carraspeo y la tos, seguidas de forzar la voz al hablar, usar un tono diferente al cotidiano al hablar y gritar, entre otras.

Esto concuerda con estudios previos en esta población (Ben-David & Icht, 2016; Jones et al; 2002).

Consumo de alcohol, hábito tabáquico e irritantes laríngeos

Se sabe que tanto el alcohol como el hábito de fumar generan un efecto negativo en la voz, específicamente en las propiedades del epitelio que recubre tanto la supraglotis como los pliegues vocales (Byeon & Cha, 2020; Hirabayashi et al., 1990), además de potencialmente aumentar la sintomatología a nivel del tracto vocal (Tohidast et al, 2023).

Nuestros datos revelan que el consumo de alcohol durante los días laborales hábiles es poco frecuente, siendo lo más frecuente el consumo del mismo de manera recreacional los fines de semana. Por otro lado, el 34,5% de los y las participantes del estudio refieren tener el hábito de fumar en promedio 5,2 cigarros al día. La alta frecuencia del hábito de fumar ha sido descrito anteriormente en la literatura en esta población (Ben-David & Icht, 2016).

Considerando los resultados del presente estudio, es posible detectar como potencial factor de riesgo el hábito de fumar. Entendiendo los otros factores de riesgos propios de la actividad laboral y del ambiente del puesto de trabajo, se hace necesario profundizar en medidas preventivas que logren de forma exitosa controlar el factor de riesgo asociado al hábito de fumar en esta población.

Por otro lado, nuestros resultados muestran que el 90% de los y las participantes del estudio consumen irritantes laríngeos durante su jornada laboral, al menos 1 a 2 veces al día. En relación a esto, se sabe que existe una relación entre los síntomas de reflujo y las conductas alimentarias y el desarrollo de disfonía (Groenewald et al; 2022; Zou et al; 2021). Además, se ha observado una mejora en los síntomas vocales luego del manejo médico del reflujo (Korsunsky et al; 2023). Considerando que los y las teleoperadoras tienden a presentar síntomas de reflujo y mayor consumo de irritantes laríngeos (Ben-David & Icht, 2016; Jones et al; 2002), se hace necesario considerar medidas de prevención en esta temática.

Variables acústicas y electroglotográficas

Las variables acústicas consideradas en este estudio contemplaron frecuencia fundamental, Jitter, Shimmer y NHR. En cuanto a la frecuencia fundamental se encontraron diferencias significativas entre géneros, lo cual es un aspecto esperable y no vinculado a la generación de patologías vocales puesto que las mujeres tienen un pliegue vocal anatómicamente más delgado frente a los hombres, lo cual explica las diferencias encontradas.

En cuanto a Jitter y Shimmer, parámetros vinculados a la regularidad del patrón vibratorio, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a rango etario o género. Sin embargo, se evidencian tendencias a tener un índice mayor para ambos valores cuando los trabajadores realizan sus labores de manera híbrida. Este resultado debe tomarse con cautela debido a que uno tendería a pensar que el trabajo híbrido se vincularía a patrones vibratorios alterados. Sin embargo, esto puede explicarse de forma física puesto que, al elevar la intensidad para realizar tareas presenciales, los valores de Jitter y Shimmer tienen a disminuir (Mehta, 2015). Finalmente, en cuanto al parámetro que compara la cantidad de ruido (ondas irregulares) con la cantidad de contenido armónico (ondas regulares) NHR, este presenta un comportamiento particular para las mujeres, quienes presentan valores más elevados en comparación con los hombres. Del mismo modo, NHR toma valores significativamente mayores (alterados) en teleoperadores con riesgo vocal. La combinación de ambos resultados puede interpretarse que las mujeres en riesgo vocal presentan un patrón vibratorio más irregular, el cual se vincula con patología vocal.

A partir de la onda electroglotografica se estimó el parámetro CQ (cociente de cierre) el cual se encuentra íntimamente relacionado con el tiempo en que los pliegues vocales se encuentran cerrados. Los resultados del proyecto indican una tendencia a que CQ sea mayor en hombres, esto fisiológicamente se encuentra dentro de lo esperado dado que las mujeres presentan una separación a nivel de pliegues vocales en la porción posterior, cercano a los aritenoides, de mayor área que los hombres. Sin embargo, esta tendencia no es estadísticamente significativa. Por otra parte, la gran mayoría de la muestra (84,4%) presenta CQ dentro de los parámetros normativos, solo un 18,6% presenta valores elevados. Esto indica que al momento de realizarse la evaluación la gran mayoría de la muestra no presentaría parámetros vibratorios medidos por EGG asociados a conductas vocales de hiperfunción. Sin embargo, hay que ser prudentes con esta lectura dado que el comportamiento de hiperfunción vocal es dinámico y cambia a través del tiempo. Se considera prudente para futuros trabajos similares realizar medición de CQ al menos en 3 puntos de la jornada laboral para confirmar estos resultados.

Un aspecto interesante que develo el estudio es que al comparar los tipos de trabajo realizados por los trabajadores se observó que aquellos que trabajan de forma presencial presentan valores más altos (mayores a 0,7) que los trabajadores cuya modalidad de trabajo es de tipo híbrido. Esto plantea la idea que los call center que generan trabajos híbridos quizás promuevan mayor salud vocal en sus trabajadores al ocasionar menos contacto cordal (por lo tanto, menos estrés de impacto a nivel de cuerdas vocales) dentro de sus jornadas laborales.

Variables ambientales del call center

Se observan aspectos de temperatura y humedad relativa dentro de parámetros esperados para óptimas condiciones ambientales en cada call center, los cuales se mantienen durante toda la jornada laboral. En particular, las mediciones en call centers fueron realizadas desde febrero a junio del año 2023, existiendo una variación en las condiciones ambientales de las ciudades debido a las distintas estaciones.

Estos resultados evidencian una atención previa por parte de los call center sobre la infraestructura y el medioambiente con el intento de reducir el impacto adverso sobre la salud del trabajador. En el caso de la presión atmosférica, ésta también se mantuvo continua en el tiempo, sólo existiendo diferencias entre los call center, debido a la localización geográfica de las ciudades donde se evaluado (Santiago y Valparaíso).

Por último y como resultado más relevante de las condiciones ambientales, el índice IAQ se encuentre para todos los call center en nivel “moderados” de acuerdo a los parámetros de la EPA (Environmental Protection Agency 2023), implicando una calidad del aire aceptables, sin embargo, existiendo riesgo para poblaciones sensibles a la contaminación del aire, es decir, aquellos sujetos con patologías respiratorias.

Si bien el índice IAQ se encuentra en valores moderados, en todos los call centers se encuentra sobre 90 puntos durante toda la jornada de evaluación y, en particular, en 2 call centers (2 y 3), se observan momentos del día donde el índice llega a los 100 puntos, lo que implica que llega al rango de “insalubre para grupos sensibles”.

Lo anterior implica que se deben revisar aspectos de calidad de aire por parte de los call centers. En particular, se hipotetiza que dada las condiciones de encierro naturales para mantener una adecuada temperatura y humedad relativa, pueden influir en los gases medidos en el índice IAQ.

Asociación entre parámetros acústicos con variables ambientales

Los resultados de la asociación entre parámetros acústicos y variables ambientales no mostraron un patrón de asociación en ninguna de las correlaciones realizadas. Es probable que los resultados obtenidos están influenciados por 2 factores:

En primer lugar (i), se evaluaron sujetos sanos, excluyendo a aquellos con potenciales patologías vocales y/o cirugías previas en cabeza y cuello. Esto implica que al evaluar sujetos no sanos, se espera un cambio medible en los parámetros acústicos cuantificados con AVM, es decir, que a lo largo del día no existe variación de los parámetros acústicos dado la

condición de normal. Por ejemplo, no se observan cambios en jitter o shimmer, parámetros que al ver presencia de disfonía se observan cambios a lo largo del día (Mehta et al. 2015).

Como segunda causa (ii), los valores de variables ambientales se encuentran dentro de parámetros adecuados. Si bien el índice IAQ se encuentra al límite de lo aceptable, el total de los parámetros medidos se encuentra dentro de lo normal. Es decir, las condiciones normales ambientales no deberían afectar la calidad vocal y menos, en sujetos sanos. En resumen, los resultados se ven explicados por la normalidad de los sujetos evaluados y a su vez, por la normalidad de las condiciones ambientales evaluadas.

Asociación entre parámetros acústicos y ruido ambiente

Los resultados de asociación entre parámetros acústicos mostraron como principal resultado que existe una correlación positiva entre los parámetros de intensidad vocal con el ruido ambiente percibido por el evaluado medido a través del micrófono del AVM (retirando digitalmente el registro de la persona y estimando solamente la intensidad del ambiente). Es decir, es posible inferir que a medida que aumenta el ruido de fondo, aumenta también la intensidad vocal de quienes hablan.

Esto se ve representado por las correlaciones positivas y significativas entre NSAM y SPL Noise (ruido ambiente percibido por el evaluado) y de CPP con NSAM. Estos resultados son similares a los vistos en la literatura científica, en donde se observa un aumento involuntario de la intensidad de la voz relacionado al ruido ambiente, lo que se le conoce como “efecto lombard” (Meike Brockmann-Bauser et al. 2021; M. Brockmann-Bauser, Bohlender, and Mehta 2018).

Lo anterior representa un hallazgo interesante, dado que de acuerdo a la literatura científica actual, las personas con disfonía tienden a tener una intensidad vocal elevada incluso en ambientes no ruidosos. Es decir, es posible inferir que las personas sin disfonía podrían comenzar a desarrollar este aumento de intensidad vocal incluso en contextos donde el ruido ambiente percibido por la persona no es necesariamente elevado (Castro et al. 2022; Lindstrom et al. 2011). Lo anterior implica que los resultados de este proyecto apuntan en la misma dirección, por lo cual se requieren mayores investigaciones en sujetos con disfonía en ambientes laborales para establecer un posible riesgo entre la generación de disfonía y el ruido ambiente.

Tiempo de fonación

Dentro de los principales resultados del estudio es que, del conocimiento de los autores, por primera vez se logró monitorear el tiempo de fonación efectivo en operadores de call center. En particular, los datos observados muestran un elevado tiempo de fonación relativo en los

call center 1 y 2, llegando a valores cercanos al 20%. Es más, en el call center 1 se observan tiempos de fonación absolutos sobre 1 hora durante la jornada laboral. Cabe recordar que el tiempo de fonación se calcula estimando sólo los tiempos con frecuencia fundamental, es decir, es el tiempo solamente donde existe vibración de los pliegues vocales.

Si bien la literatura no especifica tiempos de fonación asociados a problemas vocales, se teorizan que mientras mayor es el tiempo efectivo de fonación, mayor también será el estrés de impacto entre los pliegues vocales, recordando que en la voz humana estos colisionan entre 100 a 260 veces por segundo. Altos niveles de estrés de impacto clínicamente están fuertemente vinculados a la generación de patologías por fonotrauma como son nódulos, pólipos y edemas. Los resultados presentados marcan un precedente, en especial para investigar cual es el tiempo de fonación adecuado y cuál es la dosis vocal que resulta en patología vocal (Titze and Hunter 2015).

En ese contexto son necesarias nuevas investigaciones en esta línea que permitan evaluar cuál es la dosis vocal adecuada en esta población y además, poder investigar tanto en poblaciones patológicas como en disfonía ocupacional.

Reflexiones y proyecciones finales

Del total de participantes estudiados, se logró determinar la existencia de una prevalencia de signos y síntomas relacionados con la disfonía de un 59%, sin considerar el grado de alteración, sin embargo, un escaso porcentaje (cercano al 15% de éstos) ha identificado que presenta un déficit en estas 2 dimensiones mencionadas y relacionadas con el trastorno de la voz.

Esto es un importante antecedente para poder entregar una mirada amplia o perspectiva del impacto de los trastornos vocales en el grupo de profesionales de la voz chilenos dedicados al desempeño dentro de los call center, relevando la importancia de abordar los trastornos de la voz que podrían generar un impacto sobre la actividad profesional o el proceso laboral en el que se desempeñan.

Nuestros resultados coinciden parcialmente con Devadas & Rajashekar (2013) que realizaron un estudio de encuesta transversal mediante cuestionarios autoinformados, distribuyendo 2000 cuestionarios en 11 call center en India (n de elegibles 1093) y obtuvieron una prevalencia general de alteraciones de voz del 59% sin diferencia significativa entre sexos y una prevalencia puntual de problemas de voz (alteración vocal en el día de la encuesta) del 27%.

Por otra parte, los antecedentes rescatados de este proceso investigativo dan cuenta que, las características ambientales en el puesto de trabajo no demuestra significancia estadística o correlación suficiente para determinar o confirmar que estos estén siendo favorecedores de la presencia de signos y síntomas vocales atribuibles a un trastorno de la voz o disfonía. Sin embargo, los hallazgos obtenidos sí refieren que algunas condiciones relacionadas con los hábitos de higiene vocal y autocuidado de la voz, podrían influenciar directamente al desarrollo de la disfonía.

Esto último es sumamente importante, en primer lugar, para orientar a organismos administradores y por sobre todo a los departamentos encargados de prevención de riesgos de los empleadores que, las condiciones del puesto de trabajo y adecuaciones realizadas están siendo satisfactorias para el uso de la voz en contexto ocupacional, pero que, el desconocimiento y auto diagnóstico, así también, la no implementación de hábitos de uso vocal saludables por parte de los propios trabajadores o colaboradores, sería un factor fundamental en el daño de la voz en el uso laboral.

Por lo tanto, esto reviste y sugiere la importancia de derivar todo recurso de gestión preventiva, capacitación y medida de control sobre la formación y entrega de conocimiento directamente hacia la y el teleoperador, como agente activo del cuidado de su herramienta de trabajo vocal, así también, sobre la conformación de programas de evaluación preventiva o vigilancia epidemiológica que se anticipe al desarrollo de disfonía de mayor severidad sobre las personas, y no primordialmente sobre la modificación de condiciones físicas o ergonómicas en el lugar de trabajo.

Por lo tanto, esto supone nuevos desafíos que orientan los recursos preventivos efectivamente a las causales conductuales e higiénicas potenciadoras de la disfonía en teleoperadores y teleoperadores, permitiendo dirigir efectivamente los recursos, acciones y procesos de prevención institucionales sobre estas variables que han demostrado una relación importante con el desarrollo de alteraciones vocales, cuya presencia impactará en la continuidad del proceso laboral o una redistribución de la carga vocal laboral de manera desequilibrada ante la ausencia o déficit en el desempeño vocal de un colaborador.

Predictibilidad del daño vocal en base al estudio sintomatológico versus estudio acústico

Los resultados obtenidos dejan en evidencia que, la prevalencia del daño vocal en base al estudio de sintomatología o riesgo sintomatológico de la voz, a través de la aplicación de la escala VTD fue significativamente menor, en comparación con la prevalencia del daño vocal obtenida a través del estudio acústico de la voz, en donde se obtuvieron valores 15,7% y 59% respectivamente.

Esto puede ser explicado en primera instancia ya que, la escala VTD validada en su versión al español chileno en el año 2015 por Cerda y Cols, fue aplicado en un grupo de profesionales de la voz dedicados al área de educación (profesoras y profesores) y no incluyó una muestra de teleoperadores. Además de esto, es conocido que las escalas de auto-reporte son susceptibles a respuestas desde una impresión personal, experiencia y conocimientos previos del grupo de usuarios, además no queda exenta de sobreestimación o subestimación de la respuesta. Por otra parte, los estudios acústicos de la voz, revisten mayor objetividad, pues, entrega una impresión digital de la señal acústica de la voz, identificando de manera independiente del usuario, permitiendo determinar el nivel de afeción, disturbio o perturbación de la voz en base a otra información sin considerar el impacto socioemocional y sintomatológico causado por el daño vocal.

Por lo tanto, esto último justifica la necesidad de incluir el estudio acústico en el proceso de evaluación vocal o ciclos de vigilancia epidemiológica de teleoperadores, debido a la no sensibilidad de la escala VTD para este grupo exclusivamente, a menos que se cuente en el futuro con una escala adaptada para ello. Sin embargo, lo anterior mencionado abre una nueva línea de investigación y oportunidad de desarrollo de instrumento, específico para este grupo de profesionales de la voz, que permita la validación de esta misma escala pero en una versión adaptada y con preguntas ad hoc, que permita reflejar el impacto vocal en teleoperadores, sustancialmente distinto a la exigencia, carga, contexto y uso vocal al que se ven sometidos profesores chilenos, pero a su vez, estos antecedentes respaldan la importancia de considerar en los estudio de determinación del daño vocal el estudio acústico de la voz como evaluación goldstandar y basal, dada la objetividad para reflejar la estabilidad o perturbación de la señal acústica de la voz.

CONCLUSIONES

Para facilitar la presentación de las conclusiones de mayor relevancia, se agruparán éstas según las dimensiones en las que han sido presentado los resultados.

Caracterización de la muestra y prevalencia de disfonía en call center

La muestra final se conformó por 177 teleoperadores, 78% mujeres y 22% hombres, con rango etario entre 31 y 50 años, y un promedio de 42 años. El 39% de ellos tiene estudios técnicos completos y el 19% estudios universitarios completos. El 57,6% del total trabaja de forma presencial mientras que los restantes lo hacen de forma híbrida, con un tiempo promedio en call center de 6,2 años y 42,2 horas de trabajo diario. El 89,3% nunca ha participado en cursos de prevención de disfonía y cuidados de la voz y el 41,8% de los teleoperadores tiene la percepción de haber presentado disfonía en su trabajo en call center durante algún momento de la jornada.

La prevalencia de características vocales atribuibles a trastorno de la voz o disfonía en el grupo de teleoperadores correspondió a 59%, considerándose para su determinación al menos uno de dos parámetros de perturbación vocal alterados. Según sexo, la prevalencia de perturbación vocal o disfonía determinado por estudio acústico es del 45,9% en los hombres y de 62,9% en las mujeres. Por otra parte, el Riesgo Vocal determinado a través del estudio sintomatológico (VTD) evidencia un impacto en el grupo de evaluados de un 15,7%, así también, la Incapacidad vocal o impacto socioemocional ha afectado a un 8,1% de las personas participantes de este estudio.

Hábitos y sintomatología vocal

Los resultados relacionados con los hábitos de cuidado vocal reflejan una posible incidencia de éstos en la presencia de la disfonía autopercebida por las y los teleoperadores. Se detectó que el consumo de alcohol se produce mayormente los fines de semana (66,7%), por otra parte el hábito tabáquico declarado es similar al del registro o estadística nacional (34,5%). El consumo de agua es adecuado en la mayoría de los encuestados encontrándose que el 68,3% de ellos consume al menos 1 litro de agua al día, mientras que el consumo de alimentos condimentados se da en el 40% de ellos, aunque con baja frecuencia.

El 90% consume irritantes como café, té o mate varias veces al día y refieren pocas situaciones de esfuerzo vocal fuera del trabajo (15,8%). Complementario a lo anterior, reporta el 90% de las personas consumir bebidas irritantes (té, café, mate) por lo menos una vez al día, el 89,7% tiene 2 o más periodos de descanso en su jornada diaria de trabajo en call

center, y reportan conductas vocales fonotraumáticas durante sus turnos laborales siendo las más frecuentes el carraspeo (42%) y el toser (26%).

Impacto socioemocional y riesgo vocal sintomatológico

Los resultados obtenidos expresan que el 92% de los teleoperadores presenta una incapacidad o impacto socioemocional leve, el 7,5% moderada y sólo uno severa (0,6%), a partir de las consecuencias vocales por uso profesional sobre su vida personal y laboral. Para esta dimensión, se identificaron como factores de riesgo el Sexo, Carraspeo y Gritos. Las mujeres y los teleoperadores que carraspean y gritan tienen mayor riesgo de presentar incapacidad o impacto socioemocional. Además se asoció con presentar disfonía antes y después de la jornada laboral, es decir, a mayor incapacidad vocal, mayor sensación o autopercepción de disfonía en esos momentos.

Como hipótesis, se deja planteado que “haber presentado disfonías en trabajos previos” y “forzar la voz al hablar” podrían incidir en presentar incapacidad vocal, siendo factores de riesgo o predictores de la incapacidad vocal, lo cual sería fundamental profundizar en futuras investigaciones. Esto es sustentado en que las personas que presentaron disfonía en trabajos previos tienen 3,66 veces más posibilidades de presentar Incapacidad Vocal en su trabajo en call center (OR = 3,66) siendo este un factor de riesgo, en cambio, la edad se presenta como factor protector, es decir a menor edad, menos posibilidades de presentar Incapacidad Vocal (OR = 0,52).

Por otra parte, del análisis de riesgo vocal en base al estudio sintomatológico es posible referir que presenta una prevalencia del 15,7%, siendo inferior a la observada en profesores donde la prevalencia encontrada en 2018 fue del 58,3% (Cerdeira et al, 2018). El 84,4% presenta riesgo vocal bajo, el 14,5% riesgo medio y el 1,2% alto en base a los síntomas considerados por la escala VTD.

En análisis de esta dimensión evidencia que las mujeres presentan mayor riesgo vocal que los hombres (19,4% vs. 2,6%). Dentro de los síntomas evaluados, el más frecuente es presentar sequedad al hablar (68%) y el menos frecuente, dolor (12%). Así también, el riesgo vocal en base al estudio de síntomas vocales en call center se asocia significativamente con haber presentado disfonía en trabajos previos y con algunas conductas traumáticas: aquellos con riesgo tienden a carraspear, forzar la voz al hablar y gritar más que los que no presentan riesgo.

El Riesgo Vocal también se relaciona con la Intensidad de la voz y la relación ruido/armónico analizados dentro de los parámetros acústicos de perturbación de la voz, ambas variables tienden a presentar valores mayores en los sujetos con riesgo vocal.

Como evidencia complementaria, es posible mencionar que en análisis de regresión logística se identificó como factor de riesgo el sexo (OR = 8,2), en tanto las mujeres presentan más riesgo que los hombres; Carraspeo (OR = 4,7) y Gritos (OR = 4,0).

Cualidades y parámetros de perturbación de la voz

En relación a los parámetros acústicos de la voz, se ha identificado que la Frecuencia fundamental promedio, es mayor en mujeres que en los hombres en la F0, pero no se observaron diferencias según rango etario. A su vez, en la intensidad de la voz, los hombres presentan valores de intensidad mayores a los de las mujeres.

Por otra parte, en cuanto al parámetro de perturbación Jitter un 16,1% de las personas evaluadas evidencia presencia de alteración de la estabilidad de la frecuencia fundamental, sin presentar diferencias según sexo, pero también [Office1] es significativamente mayor en teleoperadores con trabajo híbrido.

En cuanto al Shimmer, sólo se observaron valores significativamente más altos en personas que gritan, sin embargo, hay una tendencia a tener promedios mayores en mujeres y que se encuentran en trabajo presencial (63,3%). [Office2] Para este mismo análisis de perturbación relacionado con la inestabilidad de la intensidad de la voz, un 52,2% de las personas evaluadas evidenciaban una alteración de este parámetro, siendo dentro de los analizados el con mayor presencia de afección. Así también, el 38,9% de trabajadores con Shimmer alterado refieren presentar disfonías durante el desempeño de su trabajo en call center, lo mismo que sucedía con las personas con Jitter alterado.

El HNR es significativamente mayor en mujeres, entre quienes tosen, ríen fuerte, consumen menos alcohol y presentan mayor Riesgo Vocal. Por otra parte, el HNR es mayor en los teleoperadores que tienen riesgo vocal sintomatológico.

El cuociente de contacto se encuentra más alterado en personas que trabajan en modo trabajo presencial que aquellos que tienen el rango normal (75% vs. 25%), pero no se relaciona con ninguna otra variable.

En síntesis, se identifican como factores de riesgo para Incapacidad y Riesgo vocal, el ser mujer, carraspear, gritar y forzar la voz al hablar. Se debe seguir investigando como posible factor de riesgo, la modalidad de trabajo y el no haber asistido a cursos de prevención de disfonía y cuidados de la voz.

Condiciones ambientales y voz en teleoperadores

En relación a esta dimensión ambiental, se observa que existe una relación positiva entre el ruido ambiente medido en el call center y la intensidad vocal al momento de hablar, una relación relevante que puede estar asociada a disfonía. Por último, el presente estudio logró cuantificar el tiempo de fonación en operadores de call center, identificándose algunas diferencias significativas entre los tiempos de uso vocal en trabajadores, y permitiendo obtener por primera vez esta información, ayudando a sentando las bases para que futuros estudios puedan medir los tiempos de fonación adecuados en esta población, para el control de la sobrecarga vocal favorecedora de patologías vocales.

REFERENCIAS

Ángel Gordillo, L. F. (2018). Hitos de la evaluación perceptual auditiva de la voz: ¿hay evidencia. *Areté* issn-l:1657-2513, 18 (2), 65-74. Obtenido de: <https://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/arete/article/view/1413>

Altundaş-Hatman, E. & Torun, S.D. (2022). Occupational diseases among call center operators needing vocal rehabilitation. *La Medicina del Lavoro*, 113(3), e2022026. doi: 10.23749/mdl.v113i3.12897

Bailey, T.W., do Nascimento, N.C., Santos, A.P., Cox, A. & Sivasankar, P. (2023). Impact of rehydration following systemic dehydration on vocal fold gene expression. *The Laryngoscope*, 133(12), 3499-3505. doi: 10.1002/lary.30840

Behlau, M. (2005). *Voz. O Livro Do Especialista*. . (2a. ed.). Revinter.

Ben-David, B.M. & Icht, M. Voice changes in real speaking situations during a day, with and without vocal loading: assessing call center operators. *Journal of Voice*, 30(2), 247.e1-11. doi: 10.1016/j.jvoice.2015.04.002

Berry, D. A., Verdolini, K., Chan, R. W., & Titze, I. R. (1998). Indications of an optimum glottal width in vocal production. *NCVS Status and Progress Report*, 12, 33-41.

Berry, D. A., Verdolini, K., Montequin, D. W., Hess, M. M., Chan, R. W., & Titze, I. R. (2001). A quantitative output-cost ratio in voice production. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(1), 29-37. doi: 10.1044/1092-4388(2001/003)

Bittante, I., Figueiredo, A., Raize, T., Bhlau, M. (2011). *Actuação Fonoaudiológica em voz profissional*. Sao Paulo: Editorial ROCA.

Byeon, H. & Cha, S. (2020). Evaluating the effects of smoking on the voice and subjective voice problems using a meta-analysis approach. *Scientific Reports*, 10(4720). doi: 10.1038/s41598-020-61565-3

Calvo-Henríquez, C., Ruano-Ravina, A., Vaamonde, P., Lattomus, K., Sebio, A., Fernández- Rodríguez, R., & Martin-Martin, C. (2019). Translation and validation of the Reflux Symptom Index to Spanish. *Journal of Voice*, 33(5), 807-e1. doi: 10.1016/j.jvoice.2018.04.019

Cerda, F., Jara, G., Bittner, V., Riffo, C., Saballa, F. y Galgano, G. (2023). Estudio preliminar para la validación de la versión chilena del Vocal Tract Discomfort-VTD en población docente. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 22(1), pp. 1-9.

DOI: <https://doi.org/10.5354/0719-4692.2023.67497>

Cerda, F., Rodríguez, C., Monge-Babich, C., Yaikin, T., Bittner, V., Toledo, I., Vega, M. PROYECTO SUSESO 233-2019. Validación de un programa para la vigilancia epidemiológica en Disfonía Ocupacional en trabajadoras y trabajadores expuestos a sobreesfuerzo vocal. Concepción, ACHS, 2019-2022.

Charbotel, B., Croidieu, S., Vohito, M., Guerin, A.C., Renaud, L., Jaussaud, J., Bourboul, C., Imbard, I., Ardiét, D. & Bergeret, A. (2009). Working conditions in call-centers, the impact on employee health: a transversal study. Part II. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 82(6), 747-756. doi: 10.1007/s00420-008-0351-z

Christmann, M.K., Scherer, T.M., Cielo, C.A: & Brum, D.M. (2010). Características de trabalho e de hábitos e queixas vocais de operadores de telemarketing. *Salusvita, Bauru*, 29(3), 215-228.

Cielo, C. & Beber, B. (2012). Saúde vocal do teleoperador. *Distúrbios da Comunicação*, 24(1), 109-116.

Cobeta, I., Núñez, F. & Fernández, S. (2013). *Patología de la voz. Ponencia oficial Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial*. Marge Medica Books. URL: <https://seorl.net/PDF/ponencias%20oficiales/2013%20Patolog%C3%ADa%20de%20la%20voz.pdf>

Cobeta, I., Núñez, F. & Fernández, S. (2013). Valoración logopédica del paciente disfónico. En *Patología de la voz* (135-136). Barcelona: SEORL PCF.

Contreras, F., Gonzalez, N., Acevedo, K., & Guzman, M. (2021). Traducción y equivalencia cultural de la Versión Chilena del Voice Activity and Participation Profile–VAPP. In *CoDAS* (Vol. 33). *Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. doi: 10.1590/2317-1782/20202020065

Contreras, F., Gonzalez, N., Vivero, M., & Guzman, M. (2019). Cross-cultural adaptation of the Chilean Version of the Voice-Related Quality of Life (V-RQOL). In *CoDAS* (Vol. 31). *Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. doi: 10.1590/2317-1782/20192018213

Contreras, F., Moreti, F., Vivero, M., Malebran, C., & Behlau, M. (2021). Cross-cultural adaptation, validation, and cutoff values of the Chilean version of the Voice Symptom Scale: VoiSS. *Journal of Voice*, 35(3), 498-e31. doi: 10.1016/j.jvoice.2019.09.020

da Silva-Dantas, B.T.S.E., Enéas, E.L.S., de Azevedo, S.L.G., da Silva, M.I.B. & Lima-Silva, M.F.B. (2023). Vocal health, working conditions and their implications on the occupational health of telemarketers: an integrative review. *Journal of Voice*, 37(3), 468.e13-468.e21. doi: 10.1016/j.jvoice.2021.02.008

de Amorim, G.O. (2010). *Avaliação dos parâmetros perceptivo-auditivos e acústicos da voz de teleoperadores*. [Master dissertation. Universidade Federal de São Paulo]. Repositorio Institucional UNIFESP. <https://repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/9112/Publico032.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

De Mines, A. B., Ramos, L., Balderiote, F., & Parente, S. (2011). *El poder creativo de la voz en el uso profesional*. Buenos Aires, Argentina: Librería Akadia.

de Amorim, G.O., Bommarito, S., Kanashiro, C.A. & Chiari, B.M. (2011). Comportamento vocal de teleoperadores pré e pos-jornada de trabalho. *Journal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 23(2), 170–176. doi: 10.1590/S2179-64912011000200015

Dassie-Leite, A., Lourenço, L. & Behlau, M. (2011). Relação entre dados ocupacionais, sintomas e avaliação vocal de operadores de telesserviços. *Journal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 16(1), 59-63. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-80342011000100012>

Devadas, U. & Rajashekhar, B. (2013). The prevalence and impact of voice problems in call center operators. *Journal of Laryngology and Voice*, 3(1), 3-9. doi: 10.4103/2230-9748.118696

Droguett, Yoel G. (2017). Aplicaciones clínicas del análisis acústico de la voz. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 77(4), 474-483. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-48162017000400474>

Elhendi, W., Caravaca, A. y Santos, S. (2012). Estudio epidemiológico de pacientes con disfonías funcionales. *An Orl Mex* 2012;57(1):44-50

Elisei, Natalia Gabriela (2012). Análisis acústico de la voz normal y patológica utilizando dos sistemas diferentes: ANAGRAF y PRAAT. *Interdisciplinaria*, 29(2),339-357. ISSN: 0325-8203. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18026361002>

Etindele-Sosso, F.A. (2020). Insomnia, excessive daytime sleepiness, anxiety, depression and socioeconomic status among customer service employees in Canada. *Sleep Science*, 13(1), 54-

64. doi: 10.5935/1984-0063.20190133

Farías, P. G. (2012). *La Disfonia ocupacional*. Buenos Aires, Argentina: Akadia Editorial.

Farías, P. (2018). Diagnóstico de la función vocal en voz ocupacional: la disfonía del docente calificada según la CIF. *Areté*, 18(2), 33-54. doi: 10.33881/1657-2513.art.18204

Ferreira, L.P., Akutsu, C.M., Luciano, P. & Viviano, N.D.A.G. (2008). Condições de produção vocal de teleoperadores: correlação entre questões de saúde, hábitos e sintomas vocais. *Journal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 13(4), 307-315. doi: 10.1590/S1516-80342008000400003

Fuentes-Lopez, E., Fuente, A. & Contreras, K.V. (2019). Inadequate vocal hygiene habits associated with the presence of self-reported voice symptoms in telemarketers. *Logopedic Phoniatrics Vocology*, 44(3), 105–114. doi: 10.1080/14015439.2017.1414302

Gomes, A., Gouveia, N., Behlau, M. (2012). The effectiveness of a voice training program for telemarketers. *Journal of Voice*.

Gray, S. & Titze, I. (1988). Histologic investigation of hyperphonated canine vocal cords. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 97(4 Pt 1), 381-388. doi: 10.1177/000348948809700410

Groenewald, N.E., Du Toit, M., Graham, M.A., Swanepoel, C., Maartens, G. & Van der Linde, J. (2022). Reflux symptoms and vocal characteristics in adults with non-organic voice disorders. *South African Journal of Communication Disorders*, 69(1):e1-e9. doi: 10.4102/sajcd.v69i1.935

Hazlett, D., Duffy, O., Moorhead, S. (2011). Review of the impact of voice training on the vocal quality of professional voice users: implications for vocal health and recommendations for further research. *Journal of Voice*.

Hazlett, D., Duffy, O. & Moorhead, S. (2009). Occupational voice demands and their impact on the call-center industry. *BMC Public Health*, 9, 108. doi: 10.1186/1471-2458-9-108

Hirabayashi, H., Koshii, K., Uno, K., Ohgaki, H., Nakasone, Y., Fujisawa, T., Shono, N., Hinohara, T. & Hirabayashi, K. (1990). Laryngeal epithelial changes on effects of smoking and drinking. *Auris Nasus Larynx*, 17(2), 105-114. doi: 10.1016/s0385-8146(12)80192-1

Horáček, J., Laukkanen, A. M., Šidlof, P., Murphy, P., & Švec, J. G. (2009). Comparison of acceleration and impact stress as possible loading factors in phonation: a computer modeling study. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 61(3), 137-145. doi: 10.1159/000219949

Hunter, E.J., Cantor-Cutiva, L.C., van Leer, E., van Mersbergen, M., Nanjundeswaran, C.D., Bottalico, P., Sandage, M.J. & Whitling, S. (2020). Toward a consensus description of vocal effort, vocal load, vocal loading, and vocal fatigue. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(2), 509-532. doi: 10.1044/2019_JSLHR-19-00057

Jerez, R. (2017). Cociente de Contacto (cq) y Frecuencia Fundamental (fo) en Profesionales de la Voz. *Areté*, 17(2), 53-58. <https://arete.iberu.edu.co/article/view/art.17203>

Jiang, J.J. & Titze, I.R. (1994). Measurement of vocal fold intraglottal pressure and impact stress. *Journal of Voice*, 8(2), 132-44. doi: 10.1016/s0892-1997(05)80305-4

Jones, K., Sigmon, J., Hock, L., Nelson, E., Sullivan, M. & Ogren, F. (2002). Prevalence and risk factors for voice problems among telemarketers. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 128(5), 571–577. doi:10.1001/archotol.128.5.571

Kankare, E., & Laukkanen, A. M. (2012). Quasi-output-cost-ratio, perceived voice quality, and subjective evaluation in female kindergarten teachers. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 37(2), 62-68. doi: 10.3109/14015439.2012.660500

Korsunsky, S.R.A., Camejo, L., Nguyen, D., Mhaskar, R., Chharath, K., Gaziano, J., Richter, J. & Velanovich, V. (2023). Voice Hoarseness with reflux as a suspected etiology: incidence, evaluation, treatment, and symptom outcomes. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 27(4), 658-665. doi: 10.1007/s11605-022-05574-9.

Koufman, J.A. & Isaacson, G. (1991). The spectrum of vocal dysfunction. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 24(5), 985-988.

Laukkanen, A. M., Mäki, L., & Leppänen, K. (2009). Electroglottogram-based estimation of vocal economy: “quasi-output-cost ratio”. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 61(6), 316-322. doi: 10.1159/000252847

Ley 16.744. Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Diario Oficial de la República de Chile, 10 de febrero de 1968. <https://bcn.cl/2f78o>

Leydon, C., Wroblewski, M., Eichorn, N., & Sivasankar, M. (2010). A meta-analysis of outcomes of hydration intervention on phonation threshold pressure. *Journal of Voice*, 24(6), 637–643. doi:10.1016/j.jvoice.2009.06.001

Ministerio de Salud. (Nov, 2018). Informe Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 Consumo de tabaco. http://epi.minsal.cl/wpcontent/uploads/2021/07/Informe_tabaco_ENS_2016_17.pdf

Malebrán, M. C., Henríquez, L., & Contreras-Ruston, F. (2021). Revisión narrativa de instrumentos de autoevaluación vocal en Chile. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*, 81: 615-621.

Marchesan, I.Q., da Silva, H.J. & Tomé, M.C. (2014). *Tratado das especialidades em Fonoaudiologia*. Roca.

Master, S., Guzman, M., & Dowdall, J. (2013). Vocal economy in vocally trained actresses and untrained female subjects. *Journal of Voice*, 27(6), 698-704. doi: 10.1016/j.jvoice.2013.05.005

Moreno, R. Neme, D. & Flores, A. (2014). Evaluación del grado de disfonía pre y posquirúrgica mediante el índice de incapacidad vocal en pacientes adultos con lesiones benignas de laringe. *Anales de Otorrinolaringología Mexicana*, 59(3), pp. 151-157. <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaotomex/aom-2014/aom143a.pdf>

Nair, C.B., Nayak, S., Maruthy, S., Krishnan, J.B. & Devadas, U. (in press). Prevalence of voice problems, self-reported vocal symptoms and associated risk factors in call center operators (CCOs): a systematic review. *Journal of Voice*. doi: 10.1016/j.jvoice.2021.07.022

Neeraja, T., Bhavya-Padmini, B. & Hema-Malini, C.H. (2016). Work-related musculoskeletal disorders among call center employees. *International Journal of Information Research and Review*, 3(10), 2913-2915.

Norman, K., Nilsson, T., Hagberg, M., Tornqvist, E.W. & Domingas A. (2004). Working conditions and health among females and male employees at a call center in Sweden. *American Journal of Industrial Medicine*, 46(1), 55-62. doi: 10.1002/ajim.20039

Norman, K. (2005). *Call centre work - characteristics, physical, and psychosocial exposure, and health related outcomes*. (Publication No. 2005-975) [Doctoral dissertation, Linköping University]. DiVA portal. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:20713/fulltext01>

Novaleski, C.K., Kimball, E.E., Mizuta, M. & Rousseau, B. (2016). Acute exposure to vibration is an apoptosis-inducing stimulus in the vocal fold epithelium. *Tissue Cell*, 48(5), 407-416. doi: 10.1016/j.tice.2016.08.007

Núñez-Batalla, F., Corte-Santos, P., Señaris-González, B., Llorente-Pendás, J. L., Gorriz-Gil, C., & Suarez-Nieto, C. (2007). Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI- 30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 58(9), 386-392. doi: 10.1016/S0001-6519(07)74954-3

Odebiyi, D.O., Akanle, O.T., Akinbo, S.R.A. & Balogun, S.A. (2016). Prevalence and impact of work-related musculoskeletal disorders on job performance of call center operators in nigeria. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 7(2), 98-106. doi: 10.15171/ij OEM.2016.622

Oliveira, A., Behlau, M., Gouveia, N. (2009). Vocal symptoms in telemarketers: a random and controlled field trial. *Folia Phoniatica et Logopaedica*

Padilha, M.P., Moreti, F., Raize, T., Sauda, C., Lourenço, L., Oliveira, G. & Behlau, M. Grau de quantidade de fala e intensidade vocal de teleoperadores em ambiente laboral e extralaboral. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 17(4):385-390. doi: 10.1590/S1516-80342012000400004

Paoletti, O.A., Fraire, M.E., Sanchez-Vallecillo, M.V., Zernotti, M., Olmos, M.E., & Zernotti, M.E. (2012). Utilidad de la fibrolaringoscopia en la disfonía por tensión muscular en teleoperadores. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 63(3), 200–205. doi: 10.1016/j.otorri.2011.12.003

Pawlaczyk-Luszczynska, M., Dudarewicz, A., Zamojska-Daniszewska, M., Zaborowski, K. & Rutkowska-Kaczmarek, P. (2018). Noise exposure and hearing status among call center operators. *Noise & Health*, 20(96), 178-189. doi: 10.4103/nah.NAH_11_18

Pawlaczyk-Luszczynska, M., Dudarewicz, A., Zaborowski, K. & Zamojska-Daniszewska, M. (2022). Noise exposure and hearing status among employees using communication headsets. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 35(5), 585-614. doi: 10.13075/ijomeh.1896.01817

Piccolotto, L., Megumi, C., Luciano, P., Angelis, N. (2008). Condições de produção vocal de teleoperadores: correlação entre questões de saúde, hábitos e sintomas vocais. *Journal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*.

Piwowarczyk, T.C., Oliveira, G., Lourenço, L. & Behlau, M. (2012). Vocal symptoms, voice activity, and participation profile and professional performance of call center operators. *Journal of Voice*, 26(2),194-200. doi: 10.1016/j.jvoice.2011.02.006

Phyland, D., & Miles, A. (2019). Occupational voice is a work in progress: active risk management, habilitation and rehabilitation. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 27(6), 439–447. doi: 10.1097/MOO.0000000000000584

Przysieszny, P.E. & Przysieszny, L.T. (2015). Work-related voice disorder. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 81(2), 202-211. doi: 10.1016/j.bjorl.2014.03.003

Queiroz, I., Justino, H., Cattelan M., (2014), Tratado das especialidades em Fonoaudiologia, Sao Paulo, Brasil: Editorial GEN.

Raja, J.D. & Bhasin, S.K. (2016). Sleep quality of call handlers employed in international call centers in National Capital of Delhi, India. *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 7(4), 207-214. doi: 10.15171/ijoem.2016.783

Rechenberg, L., Goulart, B.N. & Roithmann, R. (2011). Impact of call center work in subjective voice symptoms and complaints - an analytic study. *Journal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 23(4), 301-307. doi: 10.1590/s2179-64912011000400003

Rocha, L.E., Glina, D.M.R, Marinho, M.F., Nakasato, D. (2005). Risk factors for musculoskeletal symptoms among call center operators of a bank in São Paulo, Brazil. *Industrial Health*, 43(4), 637-646. doi: 10.2486/indhealth.43.637

Sa, E.C., Ferreira-Junior, M. & Rocha, L.E. (2012). Risk factors for computer visual syndrome (CVS) among operators of two call centers in São Paulo, Brazil. *Work*, 41(1), 3568-3574. doi: 10.3233/WOR-2012-0636-3568

Santos, B., Da Silva, E., Sousa, E. (2021). Vocal Health, Working Conditions and Their Implications on the Occupational Health of Telemarketers: An Integrative Review. *Journal of Voice*.

Santos, C.T., Santos, C., Lopes, L.W., Silva, P.O.C. & de Lima-Silva, M.F.B. (2016). Relação entre as condições de trabalho e de voz autorreferidas por teleoperadores de uma central de emergência. *CoDAS*, 28(5), 583-594. doi: 10.1590/2317-1782/20162015125

Sivasankar, M. & Leydon, C. (2010). The role of hydration in vocal fold physiology. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 18(3), 171-175. doi: 10.1097/MOO.0b013e3283393784

Sprigg, C.A., Smith, P.R. & Jackson, P.R. (2003). *RR169 - Psychosocial risk factors in call centres: an evaluation of work design and well-being*. Health and Safety Executive.

Titze, I.R. & Verdolini-Abbott, K. (2012). *Vocology. The science and practice of voice habilitation*. National Center for Voice and Speech.

Tohidast, S.A., Fazeli, F., Golmohammadi, G., Scherer, R.C. & Mansuri, B. (2023). Vocal tract discomforts among smokers. *Journal of Voice*. S0892-1997(23)00289-8. doi: 10.1016/j.jvoice.2023.09.014.

Toker, M.A.S. & Güler, N. (2022). General mental state and quality of working life of call center employees. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 77(8), 628-635. doi: 10.1080/19338244.2021.1986462

Torre, C., Santos, C., Wanderley, L. (2016). Relationship between working and voice conditions self-reported by telemarketers of an emergency call center, CoDAS.

Trujillo, L., Rueda, J.M. & Hernández, G. (2016). *Prevalencia y caracterización de la disfonía, en operadores de un call center en Bogotá, Colombia*. [Master dissertation. Universidad del Rosario]. E-docUR. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/12101>

Verdolini, K., Rosen, C.A. & Branski, R.C. (2006). *Classification manual for voice disorders - I*. Psychology Press.

Verdolini, K., & Titze, I. R. (1995). The application of laboratory formulas to clinical voice management. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 4, 62-69. doi: 10.1044/1058-0360.0402.62

Verdolini, K., Druker, D. G., Palmer, P. M., & Samawi, H. (1998a). Laryngeal adduction in resonant voice. *Journal of Voice*, 12(3), 315-327. doi: [10.1016/s0892-1997\(98\)80021-0](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(98)80021-0)

Verdolini-Marston, K., Titze, I.R. & Drucker, D.G. (1990). Changes in phonation threshold pressure with induced conditions of hydration. *Journal of Voice*, 4(2), 142-151. doi: [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(05\)80139-0](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(05)80139-0)

Vilkman, E. (2000). Voice problems at work: a challenge for occupational safety and health arrangement. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 52(1-3), 120-125. doi: 10.1159/000021519

Zou, Y., Deng, D., Li, X. & Yang, Z. (2021). Association between gastroesophageal reflux disease and vocal fold polyps. *Medicine (Baltimore)*, 100(20):e25787. doi: 10.1097/MD.00000000000025787.

ANEXO 1

PROTOCOLO IMPLEMENTACIÓN DE EVALUACIÓN DE LA SALUD VOCAL EN TELEOPERADORES

INTRODUCCIÓN

La voz es esencial para el ser humano, debido a que gracias a ésta es posible comunicarse y desempeñarse en el día a día, siendo especialmente importante para aquellas personas que la ocupan de forma profesional u ocupacional.

Phyland & Miles (2019) definen como profesional de la voz a todo aquel que requiere de su voz para el desempeño de sus funciones laborales, de esta manera Farías (2012) define “voz ocupacional” como la de aquellos que, sin tener un entrenamiento vocal específico, requieren de su voz como herramienta de trabajo, incluyéndose así a los operadores telefónicos dentro de este grupo. En este sentido, estos trabajadores pueden presentar diferentes alteraciones a nivel vocal debido a variados factores, como pueden ser las herramientas y equipos que se utilizan, la carga física, las características de las tareas a realizar, períodos de descanso, ruido ambiente, entre otros, los que pueden, a su vez, provocar diversos trastornos de la voz o disfonía.

La disfonía es el trastorno de la voz que afecta sus distintos parámetros como el tono, timbre, intensidad o flexibilidad, llegando a diferir la voz de una persona de la del resto de la población de su misma edad, sexo y grupo cultural (Cobeta, Núñez & Fernández, 2013). En otras palabras, este término se refiere a cualquier dificultad en la emisión vocal que impida la producción natural de la voz en comparación a las características típicas de la voz de los hablantes de similar edad, género, cultura y lugar geográfico (Behlau & Pontes, 1989; Stemple, 2010).

Al evaluar usuarios con disfonía, deben ser considerados diferentes aspectos, entre los que destacan: antecedentes personales, antecedentes vocales, evaluación perceptual, acústica y aerodinámica de la voz, evaluación laringoscópica, autoevaluación vocal y medidas de calidad de vida referidas por el paciente. Esto último toma especial relevancia ya que es frecuente que la perspectiva clínica de una enfermedad no corresponda a la percepción de ésta misma por parte del usuario (Contreras, Moreti et al., 2021).

En cuanto a la prevalencia de este trastorno vocal en teleoperadores se cuenta con estudios como el de Jones (2002) en el cual se comparan grupos de teleoperadores con un grupo de población general, concluyendo que el primer grupo presenta el doble de posibilidad de reportar síntomas vocales. De igual manera la institución FONOSANITAS (Call center de Colombia) logró evidenciar que un 91,3 % de sus telefonistas reportaron síntomas vocales,

de los cuales un 25% necesitó recurrir a atención de un especialista para el manejo de su alteración vocal.

Respecto a la realidad chilena de disfonías en teleoperadores, no se cuenta actualmente con antecedentes a nivel nacional, a pesar de ser un grupo en emergente riesgo de salud vocal laboral. Además, en Chile no existen protocolos de tratamiento y/o seguimiento por parte de fonoaudiología con estos profesionales. Por esta razón, es necesario realizar mediciones y estudios de estas variables para poder tratar tempranamente las posibles alteraciones que aquejan a los trabajadores en su contexto laboral y social, resultando crucial el estudio y tratamiento vocal de estos trabajadores por parte de profesionales fonoaudiólogos y fonoaudiólogas.

PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN

El proceso investigativo será llevado a cabo en espacios físicos propios de cada lugar de muestreo o Call center, para ello se requerirá la participación de sujetos de estudio considerando todos los lugares de muestreo. Serán citados durante su jornada entre los días jueves y viernes (finalizando la semana laboral), utilizándose los horarios de mañana y tarde para realizar las mediciones, considerando los horarios laborales o turnos asignados. Se estima un tiempo de medición consignado a continuación para cada etapa o dimensión del proceso evaluativo a ejecutar en los participantes o trabajador. A continuación se detallan los diferentes instrumentos y en el orden definido para su aplicación:

ETAPA 1: MEDICIÓN VOCAL INICIAL

En primer lugar, se realizará una evaluación vocal a cada participante inmediatamente después de la exposición laboral. Se utilizarán diferentes instrumentos con el objetivo de valorar el estado de salud vocal y la autopercepción de su voz por parte del participante durante el desempeño laboral. Las evaluaciones a aplicar serán las siguientes:

a. **Evaluación de parámetros acústicos de la voz:**

(IPI, Aceps, Jitter, Shimmer, HNR, Precisión vocálica, aprovechamiento y análisis cualitativo espectrográfico), utilizando software ANAGRAF. Se registrará cada muestra obtenida

Tiempo utilizado: 3 Minutos

Instrucciones: Se le solicitará al participante la emisión de una Vocal /a/ sostenida

en tono e intensidad cómoda durante 5 a 7 segundos. Así también, la producción de habla automatizada (conteo de 1 a 10)

- b. **Evaluación electroglotográfica:**
Se medirá y consignará los valores de parámetros tales como el cociente de apertura y cociente de cierre.

Tiempo utilizado: 5 Minutos (medición e instalación de instrumentos).

Instrucciones: Se le solicitará al participante la emisión de una Vocal /a/ sostenida

en tono e intensidad cómoda durante 5 a 7 segundos, tras la instalación de electrodos en la región laríngea superficial del cuello.

- c. **Evaluación perceptual de la voz**
Consiste en la determinación de cualidades acústicas desde la fuente glótica, a partir de la escucha por parte del clínico de la voz evaluador.

Tiempo utilizado: No considera tiempo directo junto a usuario. Tiempo posterior a la medición, utilizando registros de ANAGRAF y juicio de expertos. (5 Fonoaudiólogos).

Instrucciones: No aplica.

Condiciones de medición: Los registros obtenidos con instrumento el ANAGRAF serán compartidos con los expertos sin identificación y de manera aleatoria, para que estos puedan calificar perceptualmente utilizando escala GRBAS (Hirano, 1981).

ETAPA 2: IDENTIFICACIÓN DE ANTECEDENTES PERSONALES E HISTORIA VOCAL.

Con el objetivo de registrar información complementaria relacionada con la historia personal del usuario se aplicará el instrumento adjunto, lo cual ayude a comprender e identificar variables favorecedoras de una condición vocal patológica.

ETAPA 3: EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIOEMOCIONAL, SINTOMATOLÓGICO E HIGIENE VOCAL.

- a. Escala de hábitos y conductas vocales.
Tiempo utilizado: 5 minutos. Se debe considerar ser aplicado en conjunto al usuario.

Instrucciones: Considerar que son preguntas y serán respondidas por los usuarios. Metodología de aplicación similar a encuesta.

Condiciones de medición: junto a usuario el evaluador realizará entrevista de hábitos y conductas vocales.

- b. Auto evaluación de síntomas a través de escala VTD.

Tiempo utilizado: 5 minutos. Se debe considerar ser aplicado en conjunto al usuario.

Instrucciones: Se entregarán las instrucciones para la óptima respuesta y se realizarán las preguntas según el instructivo adjunto a la escala VTD versión español chileno, previo a la entrega de instrucciones para su óptima respuesta. Completará la información solicitada sobre síntomas vocales según su frecuencia e intensidad percibido durante el desempeño vocal en contexto laboral.

Condiciones de medición: Se tendrá a disposición el instrumento impreso para la observación por parte del usuario y del evaluador, permitiendo esclarecer las diferentes dimensiones sintomatológicas a consultar y la modalidad de respuesta a consignar.

- c. VHI-10, para determinar el impacto en la calidad de vida (3 min)

Tiempo utilizado: 5 minutos. Se debe considerar ser aplicado en conjunto al usuario.

Instrucciones: Se entregarán las instrucciones para su óptima respuesta y se realizarán las preguntas según la escala adjunta a este protocolo. El evaluador completará información solicitada considerando dimensiones relacionadas con el impacto sobre la funcionalidad vocal en diferentes contextos de uso y afecciones sobre la esfera emocional causada por el posible trastorno vocal.

Condiciones de medición: Se tendrá a disposición el instrumento impreso para la observación por parte del usuario y del evaluador, permitiendo esclarecer las diferentes dimensiones a consultar y la modalidad de respuesta a consignar.

Condiciones de medición: Se tendrá a disposición el instrumento impreso para la observación por parte del usuario y del evaluador, permitiendo esclarecer las diferentes dimensiones sintomatológicas a consultar y la modalidad de respuesta a consignar.

ETAPA 4: ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los antecedentes recolectados serán guardados en carpetas individuales de manera digital, sin ser compartidas por ninguna vía y/o medio, con el fin de resguardar la confidencialidad de esta información

INSTRUMENTOS:

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Proyecto

“Caracterización del riesgo vocal laboral en teleoperadores, como base para la implementación de medidas preventivas en el puesto de trabajo”

Estimada (o) participante

Presente,

Se le ha solicitado participar en un proyecto conducido por el investigador Felipe Cerda Sandoval. Se le pide al investigador que reciba su consentimiento “informado” antes de que usted participe en este proyecto.

El investigador Felipe Cerda Sandoval o parte del equipo investigativo le explicará en detalle: (a) el propósito del proyecto, (b) los procedimientos del estudio que se utilizarán y lo que se le pedirá hacer durante los mismos, (c) cuánto durará su participación, (d) cómo se mantendrá la confidencialidad de su información personal –si se recogiera, (e) los posibles beneficios de su participación.

Su participación en la investigación es voluntaria. Si se niega a participar, no habrá ninguna penalización o consecuencias perjudiciales. Si decide participar y después retirarse o ignorar una pregunta, tampoco habrá penalizaciones o consecuencias perjudiciales.

A continuación, se ofrece una explicación básica del proyecto. Por favor, lea esta explicación y discúptala con el investigador responsable Felipe Cerda Sandoval o parte del equipo de investigación. Puede hacer cualquier pregunta que le ayude a entender el proyecto. Después que se responda a las preguntas que pueda tener y usted decida participar en el proyecto, por favor, firme en la última página de este documento en presencia de la persona que le explicó el proyecto. Una copia de este documento le será entregada.

PROPÓSITO DEL PROYECTO:

El propósito del proyecto es determinar el impacto vocal en trabajadoras y trabajadores de Call center causado por el uso profesional, así también, determinar el estado y las condiciones del ambiente de trabajo que pudiesen ser promotores de una patología o trastorno de la voz. Este trabajo inicia con una revisión sistemática de literatura referente a la existencia de información nacional e internacional sobre esta temática relacionada con los diferentes instrumentos de estudio de la salud vocal y los riesgos vocales encontrados en el ambiente de trabajo en el área de Call center.

EXPLICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS:

Se solicita su participación en este proyecto, el cual a través de una evaluación clínica Fonoaudiológica y registro de su voz, utilizando diversos instrumentos de indagación, permitirá determinar las características que identifican su condición y rasgos vocales individuales.

Estas mediciones corresponderán al análisis de parámetros acústicos de la voz, evaluación electroglotográfica, evaluación perceptual, evaluación de conductas y hábitos vocales, auto percepción de la condición sintomatológica e impacto en la calidad de vida.

Todos los instrumentos a utilizar en este proceso investigativo, no significan en lo absoluto algún riesgo para su condición de salud vocal o general, donde los procedimientos registrarán medible de manera superficial características de su voz o recolectarán sus respuestas considerando su apreciación ante preguntas relacionadas con el estado o funcionalidad vocal.

CONFIDENCIALIDAD:

Toda la información recolectada en esta implementación será tratada de manera confidencial y de uso exclusivo y accesible únicamente para los investigadores directos de este proyecto, y no serán utilizados para realizar evaluaciones ni diagnósticos médicos.

En cuanto a los datos recolectados, éstos serán almacenados en una base de datos exclusivo mientras dure el estudio. Una vez finalizado éste, los datos serán guardados solo en medio sólido con el fin de contar con un respaldo para la eventual comprobación de resultados y procedimientos de análisis. En ambos casos los datos se mantendrán al resguardo del investigador responsable.

Bajo su autorización, los resultados obtenidos en esta investigación podrán ser utilizados para docencia, futuras investigaciones, publicaciones en revistas científicas, resguardando su identidad y la de los trabajadores, presentando los resultados de manera conjunta y no referida a una institución o empresa en particular.

BENEFICIOS:

La participación en este proyecto no le generará beneficios directos. No obstante, permitirá en el largo plazo mejorar la gestión de prevención de sintomatología asociada a enfermedades de la voz. A su vez, la participación en el proyecto no generará ningún tipo de riesgo directo o indirecto.

CONSENTIMIENTO:

Su participación en este proyecto es muy importante para nosotros. No obstante, podrá abstenerse de participar o retirarse en cualquier momento de la investigación si así lo desea, sin tener que dar alguna justificación y sin ningún tipo de consecuencia directa o indirecta.

Por favor siéntase libre de realizar cualquier pregunta a nuestro encargado de terreno sobre el proyecto o cualquier aspecto relacionado a este.

Finalmente, a través de la presente firma usted declara que ha leído la información anterior acerca del proyecto y se le ha dado la oportunidad de hacer preguntas al respecto. Se firmarán 2 copias, una para usted y otra para el equipo de investigación.

He leído la información anterior acerca de Proyecto “Caracterización del riesgo vocal laboral en teleoperadores, como base para la implementación de medidas preventivas en el puesto de trabajo”, y me han respondido todas mis dudas. Estoy de acuerdo en participar en este proyecto y se me ha entregado una copia de este documento de consentimiento.

_____ Fecha _____
Firma y Nombre participante

_____ Fecha _____
Firma y Nombre del Encargado del trabajo de campo

_____ Fecha _____
Firma y Nombre del Representante de la Investigación

Por cualquier duda o conflicto de interés puede contactar al investigador responsable Felipe Cerda Sandoval, al fono +56 9 6917 5059, o correo felipe.cerda@uc.cl

CARTA DE COMPROMISO CONFIDENCIALIDAD EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto:

“Caracterización del riesgo vocal laboral en teleoperadores, como base para la implementación de medidas preventivas en el puesto de trabajo”

Yo, el Sr/a, RUT, miembro del equipo de investigación del proyecto “Caracterización del riesgo vocal laboral en teleoperadores, como base para la implementación de medidas preventivas en el puesto de trabajo” a cargo del investigador responsable Felipe Cerda Sandoval, asumo el siguiente compromiso.

En mi rol de participante en el equipo de investigación en este estudio, me comprometo a respetar todos los resguardos éticos que mi labor implica.

Entiendo que la información revisada es confidencial. Por lo tanto, me comprometo a cuidar el material, es decir:

- Me comprometo a no reproducir la información contenida en ella en ninguna otra instancia.
- Me comprometo a no alterar, manipular ni lucrar con el material a mi cargo.
- Me comprometo a borrar y eliminar de mi computador el archivo transcrito, editado, o analizado a los dos meses de ser entregado al equipo de investigación.

A la vez, sé que en caso de tener alguna duda sobre este proyecto podré hacer preguntas en cualquier momento, y los investigadores a cargo del estudio están en la obligación de aclararla a satisfacción.

En caso que lo estime pertinente podré contactarme con el investigador responsable Felipe Cerda Sandoval, al fono +56 9 6917 5059, o correo felipe.cerda@uc.cl, en caso de algún potencial conflicto.

Entiendo que una copia de esta ficha de compromiso me será entregada.

Yo asumo el
compromiso establecido.

Firma _____ Fecha _____

Responsable del estudio: _____

ANTECEDENTES PERSONALES, MÉDICOS Y VOCALES

Antecedentes Personales, Médicos y Vocales	
Nombre Completo:	
Fecha de Nacimiento:	
Rut:	
Nacionalidad:	
Ocupación:	
Otras ocupaciones:	
Diagnósticos Médicos:	
Medicamentos:	
Cirugías:	
Antecedentes de trastorno vocal (previo a ocupación en call center)	
Tratamientos previos (ORL o FLGIA)	
Entrenamiento vocal previo	

PAUTA DE EVALUACIÓN DE CONDUCTAS Y HÁBITOS VOCALES

Conducta e Higiene Vocal	
Mantiene Hidratación Constante	¿Cuánto? :
Descanso Vocal Periódicamente	¿Cuánto? :
Fuma Periódicamente	¿Qué, Cuánto, cuándo y motivo? :
Consume Alcohol Periódicamente	¿Cuánto, cuándo y motivo? :
Asiste a reuniones sociales nocivas	Describe:
Se Alimenta Saludablemente	Describe :
Consume algún tipo de Irritante	Describe :
Inhala algún tipo de Irritante	Describe :
Consume café Periódicamente	¿Cuánto? :
Consume alimentos Ácidos	Describe :
Hábitos y Horarios de Alimentación	Describe :

Realiza actividad Física o Relajación	Describe :
Realiza Turnos en Jornada Laboral	Describe :
Reacción frente a Fatiga Fonatoria	Conducta :
Reacción frente a Disfonía	Conducta :
Reacción frente a Tensión Física	Conducta :
Reacción frente a Tensión Emocional	Conducta :
Reacción frente a Resfrío u Alergia	Conducta :
Duerme lo necesario y de Calidad	Conducta :
Tos, carraspeo, Grito o Carcajadas excesivas	Conducta :
Habla en Ambientes excesivamente Ruidosos	¿Dónde? :
Habla en Ambientes excesivamente Amplios	¿Dónde? :
Vive en Ambientes de Temperatura Variable	¿Dónde? :

Jornada laboral Exige gran carga Horaria	Defina cantidad :
Cantidad de Participantes en Aula excesiva	Defina cantidad :
Realiza actividades vocales como Canto	Cantidad y estado Vocal:

Patología asociada a Trastorno de la Voz.			
Reflujo Gastroesofágico	Hipotiroidismo	Hipertiroidismo	
Traumatismos	Resfrío crónico	Laringitis	
Faringitis	Rinitis	Sinusitis	
Patologías oclusales	Gastritis	Tos Persistente	
Otras:			

Condición Psico-Emocional del lugar de Trabajo y Personal	
Estrés laboral, ambiente Estresante	Mencione :
Discute mucho, alzando la Voz	¿Cuánto? :

Conflictos laborales Afectan su Voz	Mencione :
Su voz reacciona frente a Tensión Física	Mencione :
Su voz reacciona frente a Tensión Emocional	Mencione :
Su voz reacciona frente a Resfrío u Alergia	Mencione :

ESCALA VOCAL TRACT DISCOMFORT (VTD) VALIDADA VERSIÓN CHILENA

SENSACIÓN	Pauta de determinación de sintomatología vocal según frecuencia de aparición de los rasgos vocales. <u>¿Cuándo?</u>							Pauta de determinación de sintomatología vocal según severidad de sensación de los rasgos vocales. <u>¿Cuánto?</u>						
PUNTUACIÓN	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
Ardor (irritación)														
Apretado o tenso														
Sequedad al hablar														
Dolor al hablar														
Picazón al hablar														
Sensación de cuerpo Extraño														
Secreción o excesiva mucosidad														
Fatiga al hablar														
Quiebres en la voz														

0: Nunca
 2: Ocasionalmente
 4: Frecuentemente
 6: Siempre

0: Nada
 2: Leve
 4: Moderada
 6: Severa

ESCALA “MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA EN RELACIÓN A LA VOZ” (MCV-RV)

Nombre: _____ Fecha: _____

Edad: _____ Ocupación: _____ Diag. ORL: _____

Estamos intentando aprender más sobre cómo un problema de voz puede interferir en sus actividades de la vida diaria. En este documento, usted encontrará un listado de problemas relacionados con la voz. Por favor, responda todas las preguntas basándose en cómo ha sido su voz durante las últimas dos semanas. No existen respuestas correctas o incorrectas.

Considerando qué tan grave es el problema cuando se presenta, y con cuánta frecuencia ocurre, por favor califique qué tan “mala” es cada una de las situaciones mencionadas a continuación (es decir, cuál es la magnitud del problema que usted tiene). Utilice la siguiente escala para calificar la magnitud del problema.

Opciones de respuesta

- 1 = Ningún problema
 - 2 = Es un problema pequeño
 - 3 = Es un problema moderado (mediano)
 - 4 = Es un gran problema
 - 5 = El problema es “tan severo como podría ser”
-

Debido a mi voz:	¿Debido a esto es un problema?				
1. Tengo dificultades para hablar fuerte o ser escuchado en ambientes ruidosos	0	1	2	3	4
2. Se me acaba el aire y es necesario respirar muchas veces cuando hablo	0	1	2	3	4
3. A veces no sé cómo se escucha mi voz cuando comienzo a hablar	0	1	2	3	4
4. A veces me siento ansioso (a) o frustrado (a) (debido a mi problema de voz)	0	1	2	3	4

5. A veces me deprimó (debido a mi problema de voz)	0	1	2	3	4
6. Tengo dificultades cuando hablo por teléfono (debido a mi problema de voz)	0	1	2	3	4
7. Tengo dificultades mientras realizo mi trabajo o ejerzo mi profesión (debido a mi problema de voz)	0	1	2	3	4
8. Evito los eventos sociales (debido a mi problema de voz)	0	1	2	3	4
9. Tengo que repetir lo que digo para que las personas me entiendan	0	1	2	3	4
10. Me he vuelto menos sociable (debido a mi problema de voz)	0	1	2	3	4

ESCALA VOICE HANDICAP INDEX ABREVIADO (VHI-10)

Nombre: _____ Fecha: _____

Edad: _____ Ocupación: _____ Diag. ORL: _____

Pregunta	Puntuación				
	0	1	2	3	4
1. La gente me oye con dificultad debido a mi voz	0	1	2	3	4
2. La gente no me entiende en sitios ruidosos	0	1	2	3	4
3. Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social	0	1	2	3	4
4. Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz	0	1	2	3	4
5. Mi problema con la voz afecta al rendimiento laboral	0	1	2	3	4
6. Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz	0	1	2	3	4
7. La calidad de mi voz es impredecible	0	1	2	3	4
8. Mi voz me molesta	0	1	2	3	4
9. Mi voz me hace sentir cierta minusvalía	0	1	2	3	4
10. La gente me pregunta: ¿qué te pasa con la voz?	0	1	2	3	4

ANEXO 2

PROTOCOLO IMPLEMENTACIÓN PARA EL ESTUDIO AMBIENTAL EN TELEOPERADORES

1. Materiales y Métodos

Sujetos

La investigación se llevará a cabo en 4 Call center de la región Metropolitana desde enero hasta mayo del año 2023. En cada uno de ellos se evaluará a 5 personas, por lo tanto la muestra incluirá un total de 20 participantes. La caracterización de la muestra incluirá sexo, edad, peso y talla y tiempo trabajando en Call center. Todos los participantes participaron para un estudio de medición de la voz frente a variables ambientales, como la humedad, temperatura, ruido y calidad del ambiente por medio del uso de sensores. Los criterios de inclusión son: mayores de 18 años y trabajadores de Call center. Los criterios de exclusión son; (i) sin presencia de patologías vocales en el último año, (ii) ausencia de cirugía laríngea en el último año, (iii) existencia de trastornos neurológicos del lenguaje, voz y/o deglución y (iv) existencia de secuelas por patologías neurológicas para el habla y/o la voz. La selección de sujetos se hará a través de una entrevista clínica realizada por fonoaudióloga del equipo de investigación.

2. Procedimiento de Medición

Protocolo Sensores Ambientales

Dentro de los objetivos del estudio, está la caracterización ambiental del espacio Call center donde ejercen sus funciones los colaboradores. Para la caracterización de las condiciones ambientales, se utilizará 2 sensores LoRaWAN Air Quality Sensor LAQ4 (Dragino Technology Co., Shenzhen, China). el cuál permite la medición simultánea de temperatura (°C), humedad relativa (%), compuesto orgánico volátil total (ppb) y concentración de CO2 ambiental (ppm). Lo anterior permite tener una caracterización general de las condiciones ambientales y del aire dentro del Call center. El área total a abarcar de medición entre los 2 sensores está considerada para 100 m², por lo que los sensores serán posicionados para lograr la mayor cobertura de medición. Este posicionamiento será realizada cerca de los sistemas de Wifi del Call center, dado que el sensor considera un sistema IoT (Internet of Things), por lo que será conectado a la red local de cada Call center, permitiendo que las mediciones obtenidas sean enviadas a un servidor remoto especialmente montado para este experimento utilizando Amazon Web Service (AWS). La información será recibida, almacenada y luego procesada, con la finalidad de cruzar los datos de condiciones ambientales con la medición de voz (ver más abajo).

Protocolo Advanced Voice Monitor

Para la medición de la voz se utilizará el dispositivo Advanced Voice Monitor - AVM (Lanek SpA, Valparaíso, Chile). El AVM es un dispositivo con forma de collar que permite la cuantificación de la voz utilizando un acelerómetro y micrófono (RED). Se posicionará el AVM (figura 1) en el cuello de cada participante, específicamente dos a tres dedos por sobre la escotadura esternal, lo cual se fijará a la piel con cinta doble contacto. Posteriormente se registrará una tarea vocal simple que consiste en la repetición al menos tres veces de cada una de las vocales de forma sostenida (3 segundos) en 3 niveles de intensidad: cómodo, fuerte y bajo. Luego se pedirá la repetición de la sílaba /pa/ en grupos de 5 en la misma intensidad y misma velocidad, posteriormente repetir sílaba /pa/ en grupos de al menos 7 disminuyendo la intensidad, seguidamente se deberá realizar un crescendo con vocal /a/ y un glissando ascendente también con la vocal /a/, para finalizar con la lectura del texto “El Abuelo”. Esto será utilizado como calibración del dispositivo.

Posterior a la calibración, se procederá a la grabación continua con el dispositivo, lo cual se hará durante 8 horas a una frecuencia de muestreo de 8Khz y una resolución de 12 bits. Una vez finalizada la jornada de grabación, el AVM será retirado y la grabación con las señales pertinentes serán almacenados para luego ser procesados. El procedimiento completo se hará con cada uno de los 20 sujetos.

3. Procesamiento de Señales y Datos

Procesamiento Datos AVM

Los datos obtenidos en la grabación serán divididos en archivos de 5 minutos consecutivos. Cada uno de los archivos que se genera tendrá un nombre, correspondiente a: AVM + número de dispositivo + Ganancia L + Ganancia R + fecha (YYYY-MM-DD) + hora (HH-MM) + “.WAV”. Los archivos obtenidos deberán ser subidos a una plataforma en la que se completarán los datos de cada participante y se generará un código establecido bajo una ruta de almacenamiento especificada en la figura 3.

Una vez generado el código se podrá ingresar a la información de cada paciente incluyendo los archivos de audio y se procederá al procesamiento de las señales obtenidas por medio del micrófono y acelerómetro del AVM. Lo que entregará un reporte detallado de los siguientes parámetros acústicos de acuerdo a las investigaciones previas que han utilizado AVM (REF): (a) jitter, la variación de la frecuencia fundamental en cortos períodos de tiempo; (b) shimmer, la perturbación de la amplitud en cortos períodos de tiempo; (c) cepstral peak prominence (dB), indica la gravedad de la disfonía (para valores normativos ver Mehta, 2015); (d) SPL, el nivel de presión sonora en dB y (e) H1H2 dB, que establece la correlación entre fuente glótica y acelerómetro (Mehta, 2015). Por otro lado, se obtendrán medidas aerodinámicas (Mehta, 2015): (a) ACFL (mL/s) (peak to peak airflow), flujo de aire inestable de pico a pico; (b) MFDR (L/s²) (maximum flow declination rate); la tasa máxima de declinación del flujo, (c) SGP (cm H₂O) (subglottal air pressure); presión de aire subglótico

y (d) el OQ (%) (open quotient), cociente abierto. Todas las señales se procesarán utilizando Python 3.7, con un código especialmente construido y parte del sistema AVM.

Procesamiento Datos Sensores Ambientales

La data de los sensores ambientales será almacenada en un bucket S3 de AWS, permitiendo su posterior conversión a un formato DataFrame, facilitando la obtención de cada uno de los features evaluados en el tiempo. Esto permitirá generar arreglos numéricos con los datos utilizando Python 3.7, lo que permitirá obtener la información ambiental en un momento determinado.

Cruce de Información

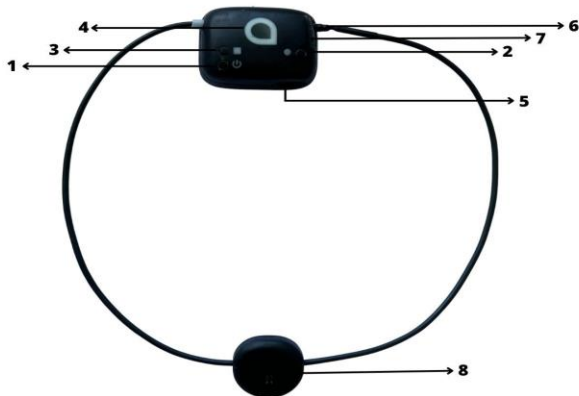
Tanto la información obtenida por el AVM y por los sensores ambientales será cruzada, con la finalidad de ver si varían los indicadores vocales y aerodinámicos obtenidos del AVM de acuerdo a las condiciones ambientales. Para la sincronización de la señales, se considerará los Timestamps del AVM y de los sensores ambientales, permitiendo sincronizar el inicio de la toma de datos entre ambos sensores. Una vez sincronizadas las señales, se utilizarán herramientas de procesamiento de datos y machine learning para cruzar la información. Inicialmente se disminuirá la dimensionalidad de los datos utilizando Principal Component Analysis para ver la mayor contribución de los datos y también se verá la covariación de la señales utilizando herramientas de Correlación Cruzada. Lo anterior permitirá observar cómo influyen las variables ambientales en los indicadores vocales.

IMÁGENES REFERENCIALES

Imagen 1



Imagen 2



1. Botón encendido/apagado
2. Botón REC
3. Botón STOP
4. LED indicador
5. Conector USB
6. Conector micrófono
7. Ranura tarjeta MicroSD
8. Sensores (acelerómetro y micrófono)

Imagen 3

Color de luz	Indicación
Rosado	Activación del dispositivo (encendido)
Verde	Dispositivo listo para ser utilizado
Azul	Cable de micrófono se encuentra desconectado
Rojo	Parpadeante: Equipo está grabando Constante: Batería baja
Naranja	Falta tarjeta MicroSD

Imagen 4

AVM/PVH/FP001/Week01/In Field/001.wav

