



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE FONOAUDIOLÓGÍA

EFFECTO DE LA REHABILITACIÓN VOCAL BASADA EN LA TERAPIA DE RESISTENCIA EN
EL AGUA EN SUJETOS DIAGNOSTICADOS CON DISFONÍA FUNCIONAL

INTEGRANTES:

Paloma Cáceres Aguilera
Geordette Escuti González
Fernanda Medina Ollarzú
Laura Medina García

TUTOR PRINCIPAL:

Fonoaudiólogo Marco Guzmán Noriega

TUTORES ASOCIADOS:

Fonoaudiólogo Rodrigo Jara Morales

Dr. Christian Olavarría Leiva

Metodóloga Ilse López Bravo

Fonoaudióloga Sofía Madrid Terán

Dr. Daniel Muñoz Saavedra

Santiago - Chile

2015

ÍNDICE

1. RESUMEN
2. ABSTRACT
3. INTRODUCCIÓN
4. MARCO TEÓRICO
 - 4.1 TRATAMIENTOS DE LAS ALTERACIONES DE LA VOZ
 - 4.2 TERAPIA DESDE LA FONOAUDIOLOGÍA
 - 4.3 EJERCICIOS DE TRACTO VOCAL SEMIOCLUIDO
 - 4.4 FONACIÓN EN TUBOS DE RESONANCIA
 - 4.5 TERAPIA DE RESISTENCIA EN EL AGUA
5. OBJETIVOS GENERALES
6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
7. HIPÓTESIS
8. MATERIALES Y MÉTODOS
 - 8.1 TIPO DE DISEÑO
 - 8.2 VARIABLES
 - 8.3 POBLACIÓN Y GRUPO EN ESTUDIO
 - 8.4 FORMAS DE SELECCIÓN DE UNIDADES EN ESTUDIO
 - 8.5 PLAN DE TRATAMIENTO Y PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS
 - 8.6 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
 - 8.7 ANÁLISIS DE DATOS
9. RESULTADOS
10. DISCUSIÓN
11. CONCLUSIONES
12. BIBLIOGRAFÍA
13. ANEXOS

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente al tutor principal Marco Guzmán por su apoyo y cariño durante todo este proceso, por compartir con nosotros sus conocimientos y su confianza. También deseamos agradecer al resto del equipo; a Sofía Madrid por todo el tiempo que brindó para capacitarnos y animarnos, y a Rodrigo Jara por estar siempre dispuesto a ayudarnos y a responder nuestros múltiples *whatsapp*. Sin duda, el apoyo de todo el equipo hizo este trabajo más grato y nos permitió encantarnos con el área de voz.

Queremos también agradecer a los demás académicos del área de voz; Luis Romero, Karen Olea y Rodrigo Pérez, y a los funcionarios de la escuela; Don David, la señora Isabel y al tío Juanito por acogernos con cariño y prestarnos las llaves cada vez que corríamos con desesperación por no poder entrar al laboratorio.

Otra parte fundamental de la investigación fueron los 20 usuarios que compartieron con nosotras 10 semanas. Por participar del estudio con motivación, acoger nuestras sugerencias y ser parte de nuestro proceso de crecimiento profesional, muchas gracias a cada uno de ustedes.

Finalmente, deseamos agradecer a nuestros amigos y amigas, parejas, compañeros y compañeras de carrera, familia, perros, gata y hurón por acompañarnos y ser comprensivos en nuestras alegrías, cansancio y mal humor, y por dejarnos experimentar con ellos nuestros primeros pasos en el aprendizaje de la terapia vocal.

A todos ustedes gracias,

Atte.,

Las bombillas negras.

1. RESUMEN

El propósito de este estudio fue comparar los resultados de 2 protocolos de terapia de rehabilitación vocal de orientación fisiológica: la terapia de resistencia en el agua (TRA) y la terapia de fonación en tubo con el extremo libre en el aire (TFTA), en sujetos diagnosticados con disfonía funcional secundaria a disfonía músculo tensional I. Veinte sujetos con edades entre 16 y 39 años, participaron de este estudio. La mitad de ellos fue asignada aleatoriamente al grupo experimental (TRA) y la otra mitad al grupo control (TFTA).

La primera etapa de este estudio consistió en el diagnóstico médico ORL. En la segunda etapa se realizó una evaluación vocal pre-tratamiento, que incluyó auto valoración perceptual, toma de medidas acústicas, aerodinámicas y EGG. En la tercera etapa se llevaron a cabo 8 sesiones de tratamiento. En la cuarta etapa, se efectuó una reevaluación vocal post-tratamiento incluyendo las mismas medidas de la primera. En la quinta etapa, jueces externos evaluaron perceptualmente la cualidad de voz resonante de los sujetos. Los resultados reflejan cambios significativos en ambos grupos para las variables perceptuales en la comparación intragrupo. Lo mismo ocurrió con la presión subglótica y el umbral de presión de fonación. Para las variables acústicas no hubo cambios significativos intragrupo. No hubo cambios significativos intergrupo en ninguna de las variables estudiadas. Se concluye que la TRA y la TFTA son igualmente efectivas para la rehabilitación vocal de los sujetos con diagnóstico de disfonía funcional secundaria a DMT tipo I.

2. ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the results of two physiologic voice therapy: water resistance therapy (TRA) and phonation in tube with the free end in the air (TFTA), in subjects diagnosed with functional dysphonia secondary to muscle tension dysphonia I. Twenty subjects aged 16 and 39, participated in this study. Half of them were randomly assigned to the experimental group (TRA) and the other half to the control group (TFTA). The first stage of this study consisted of ENT medical diagnosis. In the second stage, a pre-treatment vocal assessment was made, including self-perceptual assessment, acoustic, aerodynamics and EGG measures. Eight sessions of treatment were performed in the third stage. In the fourth step, a post-treatment vocal re-assessment was conducted, including the same measures than the first one. In the fifth stage, external judges evaluated perceptually the resonant voice quality in subjects. The results show significant changes in both groups for perceptual variables in the intragroup comparison. The same happened with subglottic pressure and phonation pressure threshold. For acoustic variables there was no significant intragroup changes. There were no significant changes in any of the intergroup variables studied. Concluding, TRA and TFTA are equally effective for vocal rehabilitation of patients with functional dysphonia secondary diagnosis to DMT type I.

3. INTRODUCCIÓN

La terapia vocal consiste en la búsqueda de una voz saludable en una persona, para desenvolverse en sus diversos contextos y de acuerdo con sus necesidades (Aranson y Bless 2009). En esta terapia participan profesionales tales como fonoaudiólogos, otorrinolaringólogos, entre otros, con la finalidad de rehabilitar la voz y a las patologías que afectan al sistema fonatorio (Bustos, 2003). Este equipo trabaja en conjunto desde la evaluación hasta los diversos tratamientos, los cuales pueden ser tratamiento médico, farmacológico, fonoaudiológico y quirúrgico con la finalidad de restaurar la funcionalidad óptima de la voz. Dentro del tratamiento fonoaudiológico, existen diversos enfoques como el sintomatológico, psicógeno, etiológico o higiénico, ecléctico y fisiológico (Farías, 2007). Este último, el cual tiene mayor evidencia científica y es el más actual de todos, se encarga de la realización de ejercicios directos y de manipulación de los subsistemas laríngeo, respiratorio y resonador a través de un solo ejercicio (Stemple, Glaze & Gerdeman, 2000). Este enfoque utiliza en su mayoría ejercicios con tracto vocal semiocluido (TVSO). Este tipo de ejercicios busca ocluir y/o alargar el tracto vocal, para producir una modificación del patrón vibratorio de los pliegues vocales a través de una serie de posturas diferentes (Guzmán, Callejas, Castro, García-Campo, Lavanderos, Valladares, Muñoz, Carmona, 2012). Algunos de estos ejercicios son los de vibración labial (Linklater, 1976), vibración lingual, fonación con [β] prolongada, fricativos bilabiales (Sampaio, Oliveira, Behlau, 2008), oclusión de la boca con la mano y uso de tubos de resonancia (Guzmán, 2012).

El método con tubos de resonancia, consiste en un tubo que se posiciona recto entre los labios del usuario, funcionando como una extensión artificial del tracto vocal (Guzmán, Higuera, Fincheira, Muñoz, Guajardo y Dowdall, 2013). Además, mediante el aumento de la presión acústica intraoral, se optimizan las sensaciones de las vibraciones faciales (Behlau, Costa, Costa y Oliveira, 2011). Los tubos de resonancia funcionan de dos maneras, dejando el extremo distal abierto suspendido en el aire o sumergiéndolo en el agua, llamándose esta última terapia de resistencia en el agua (Guzmán et al, 2013). Sovijarvi, quien introdujo este método, indica que existen 3 parámetros importantes a considerar, como son el largo del tubo de resonancia, su diámetro y cuán sumergido esté dentro de un recipiente con agua (Sovijarvi, 1989). La realización de este ejercicio en terapia se hace con una postura corporal cómoda y relajada sobre una silla acorde a la estatura, manteniendo el tubo entre sus dientes sin dejar escapar el aire, en un tono e intensidad cómodos (Simberg y Lane, 2007). Esta terapia es un proceso gradual en la que se comienza con fonación en un tono, para continuar con sesiones de intervalos simples y glisandos. Además, se hace entrega de un tubo de resonancia e instrucciones para que el paciente pueda realizar los ejercicios en su casa (Simberg y Lane, 2007).

La disfonía funcional consiste en la mala utilización de los recursos vocales sin una causa orgánica, que puede estar orientada al desconocimiento del uso adecuado de estos recursos. La mayoría de las personas que la padecen tienen una disfonía por tensión muscular y un menor grupo es por trastornos de mutación vocal o por conversión (Cobeta, Núñez, y Fernández, 2013). Aquellas personas que tienen disfonía por tensión muscular hacen un uso intensivo de la voz en periodos de estrés (Morrison et al, 1983). Por lo tanto la disfonía funcional, puede definirse como una condición patológica causada por un factor no orgánico, en donde hay una tensión excesiva de la musculatura intrínseca y extrínseca de la laringe (Cobeta, Núñez, y Fernández, 2013). El presente estudio busca demostrar la efectividad de la terapia basada en la resistencia en el agua en comparación a los métodos de TVSO tradicionales, en sujetos que presentan disfonía funcional. Se utilizará una muestra de 20 sujetos diagnosticados con Disfonía Músculo Tensional Tipo I, de los cuales 10 constituirán el grupo experimental (GE) a quienes se les tratará con la terapia basada en la resistencia en el agua, mientras que los otros 10 serán parte del grupo control (GC), quienes recibirán tratamiento tradicional. Ambos grupos serán evaluados pre y post tratamiento con el fin de describir y comparar los cambios obtenidos. La terapia se llevará a cabo a través de 8 sesiones de 30 minutos cada una, una vez a la semana, sumado a un plan de higiene vocal y a indicaciones para realizar diariamente en el hogar.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 TRATAMIENTOS DE LAS ALTERACIONES DE LA VOZ

El tratamiento vocal va en la búsqueda de una voz saludable, es decir, la mejor voz que un paciente pueda emitir de acuerdo a sus condiciones, la cual debe ser producida idealmente sin esfuerzo para lograr una altura, tono, cualidad y resonancia (Boone, 1989) conforme a sus necesidades emocionales, ocupacionales y sociales (Aranson y Bless 2009). En esta búsqueda se requiere que el terapeuta esté capacitado para conocer y apreciar el funcionamiento normal de la voz para lograr un buen resultado en la terapia (Boone, 1989). Es necesario saber que dentro de este tratamiento terapéutico no existe un solo especialista, sino que funciona a través de un grupo interdisciplinario en el diagnóstico y terapia de las alteraciones de la voz (Rubin, Sataloff y Korobin, 2014) y como confirma Bustos (2003), este grupo de profesionales tales como otorrinolaringólogo, psicólogo, fonoaudiólogo, entre otros, deben poder analizar el proceso a seguir cuando se está ante un tipo de problema vocal como una disfonía, sobre todo cuando el usuario que requiera de rehabilitación tenga una alta exigencia o demanda vocal en sus actividades diarias.

Para el tratamiento de una disfonía es fundamental conocer de dónde proviene la alteración o cuáles son sus causas, tomando en consideración los factores que participan, los que pueden ser orgánicos, emocionales, de hábitos o ligados al entorno (Bustos, 2003). También es propicio conocer que no todas las disfonías requieren de tratamiento, ya que algunas de ellas pueden ser causadas por alguna infección en las vías respiratorias, por lo que el paciente con voz disfónica solo será tal de manera transitoria. Asimismo, algunos trastornos de origen psicológico pueden tener el mismo tipo de efecto transitorio (Tulon, 2000). Existen, por tanto, diversas formas o tipos de abordaje terapéutico para la rehabilitación de las disfonías, los cuales son el tratamiento médico, quirúrgico y fonoaudiológico (Farias, 2007).

Dentro del tratamiento médico, se especifica que éste se basa en el enfoque científico, y que se ocupa de los diversos tipos de reflujos, infecciones, alergias o distintos tipos de irritantes ambientales (Pedersen, Beranova y Moller, 2004). Este tratamiento incluye en mayor parte el diagnóstico proporcionado a través de exámenes y la transferencia o derivación de un especialista a otro, desde otorrinolaringólogos, gastroenterólogos, neurólogos, etc. a especialistas de la voz (Stemple y Hapner, 2014). La medicación es utilizada por los especialistas

como opción para el tratamiento de la rehabilitación vocal, por lo que el médico debe conocer el mecanismo de acción, la dosis adecuada, los efectos secundarios y las interacciones con otros medicamentos. Existen diversas formas y tipos de medicamentos que son utilizados comúnmente con el propósito de lograr el objetivo del tratamiento. Entre estos medicamentos, se puede utilizar mucolíticos para modificar la secreción, facilitar la expulsión y disminuir la adherencia epitelial del moco a las cuerdas vocales y así evitar un fonotrauma. Por otro lado, los antitusígenos se utilizan para evitar o disminuir la tos, ya que ésta a pesar de ser un mecanismo de defensa transversal a todos los seres humanos como protección de las vías respiratorias, es causante de irritación e inflamación a nivel glótico, provocando disfonía. Éstos antitusígenos tienen dos mecanismos de acción, que son deprimir el centro bulbar de la tos o funcionar como anestésico local. Por su parte la medicación digestiva se utiliza para combatir el reflujo gastroesofágico, el cual puede causar diversas anomalías a nivel de laringe con una consecuente disfonía, como por ejemplo laringitis crónica, comisuritis posterior, granulomas de contacto, entre otras. Los corticoesteroides inhiben el acceso de los leucocitos al foco inflamatorio, interfieren con los fibroblastos y suprimen o disminuyen la acción de numerosos mediadores químicos (Cobeta, Núñez, y Fernández, 2013).

El tratamiento quirúrgico o fonocirugía tiene como objetivo el mejorar, modificar, o restaurar la emisión vocal a través de actuaciones quirúrgicas en patologías de origen no oncológico, la cual puede ser antes de terapia vocal, después de terapia vocal o simplemente ambas opciones pueden ser válidas (Farías, 2007). Los tipos de cirugías existentes son la microcirugía, cordotomía, inyección intracordal de sustancias y tiroplastía (García y Cobeta, 1996). En todas las intervenciones que se realicen, se debe tener en consideración los principios básicos de Hirano (1981), los cuales son el respetar el ligamento, la mucosa y la comisura anterior, ya que se pueden ver afectadas en secciones que se extiendan muy anteriormente con el inminente riesgo de producir sinequias, sobre todo con aquellas lesiones bilaterales y unilaterales con daño contralateral. Estas operaciones requieren de cierto nivel de precisión y se deben realizar con exactitud, ya que si se dejan irregularidades en las cuerdas vocales, puede que influya en el funcionamiento o fisiología demandando una mayor cantidad de sesiones de rehabilitación o de lo contrario un retoque de la zona afectada (Cobeta, Núñez, y Fernández, 2013)

La fonomicrocirugía requiere de conocimiento de la anatomía, fisiología de la glotis y fisiopatología de las patologías existentes en las cuerdas vocales. La extirpación de cualquier anomalía tiene que ser con mucha precisión y de manera no agresiva ni imprudente, por lo que en la operación no se debe dañar la anatomía laríngea. Para sacar las lesiones benignas tales

como nódulos, pólipos, edemas de Reinke, etc., se debe realizar solo en el espacio submucoso sin dañar el ligamento vocal (Cobeta, Núñez, y Fernández, 2013). No se requiere generalmente el uso de antibióticos, sino que sólo en ciertas ocasiones en que exista concomitancia con una patología de origen bacteriana y los corticoesteroides se utilizan sólo cuando se ocupan técnicas de aumento o cuando hay una gran manipulación laríngea. Los pacientes antes de la intervención quirúrgica deben hacer un ayuno de al menos dos horas, las cuales son consideradas óptimas sin la ingesta de alimentos sólidos ni líquidos y más de dos horas puede causar nerviosismo por parte de los pacientes, lo que dificulta un poco la intervención. Este procedimiento es algo netamente electivo, por lo que el paciente debe tener el conocimiento de riesgos y beneficios luego de la previa evaluación de sus parámetros acústicos perceptuales de la voz y su previa exploración laríngea, además de sus limitaciones y habilidades vocales. Finalmente cuando todas las opciones terapéuticas estén agotadas se debe pensar en la cirugía. Antes de la intervención quirúrgica es bueno que el paciente asista a terapia vocal aproximadamente dos sesiones para que tenga una preparación psicológica de lo que implica la operación, para que se instruya sobre el reposo postoperatorio y la posterior reanudación de la fonación, y para iniciar la modificación y la mejora de los hábitos de fonación y habla inadecuados. Además de esto se le dan ciertas indicaciones como el no hacer un abuso y mal uso vocal en los días previos, no usar anticoagulantes, etc. (García-Tapia y Cobeta, 1996)

La técnica láser se utiliza bajo dos estrategias de acuerdo a la capacidad de absorción de energía por parte de los tejidos. La primera que consiste en la destrucción del tejido, es decir, la coagulación de los tejidos, la vaporización y la extirpación, son del dominio del CO₂, del diodo, del tulio y del neodimio-YAG, siendo el más usado el CO₂ por su fácil uso y su reconocimiento a nivel mundial en los servicios de otorrinolaringología. En segundo lugar, los láseres fotoangiolíticos se están haciendo cada vez más populares para el tratamiento local de lesiones laríngeas seleccionadas, como la papilomatosis, el edema de Reinke, los pólipos, el granuloma de contacto, entre otras. (Cobeta, Núñez, y Fernández, 2013)

La inyección vocal o inyección de sustancias en las cuerdas vocales es considerada como una de las alternativas más sencillas y con un mayor aprendizaje que se adquiere más rápidamente que una cirugía del esqueleto laríngeo. Además es menos invasiva y puede en variadas ocasiones realizarse en la consulta. Este método se aplica en dos tipos de pacientes. El primero, en quienes presentan defectos de cierre glóticos o insuficiencia glótica en grado variable, por lo que se necesita este tratamiento para aumentar la masa de la cuerda vocal. Ejemplos son: la inmovilidad laríngea, la atrofia vocal, el arqueamiento vocal, la disfonía espasmódica abductora

y en algunos trastornos neurológicos como en la enfermedad de Párkinson. El segundo tipo, son quienes presentan problemas en la vibración de la mucosa vocal con aducción completa. Aquí, la inyección se aplica con el objetivo de restablecerla la vibración. Pacientes candidatos son los que poseen defectos de cicatrización, atrofas vocales, sulcus, estrías, fonotraumatismos, laringitis crónica por reflujo y lesiones como consecuencias de la radioterapia. (Cobeta, Núñez, y Fernández, 2013). También este método de la inyección se divide en tres dependiendo del pronóstico de la lesión, siendo una inyección permanente, temporal y de prueba. La inyección de prueba consiste en inyectar una sustancia temporal en pacientes en quienes la indicación de la laringoplastia de inyección no es clara, por lo que permite saber si el aumento de volumen vocal mejora los resultados en la comunicación del paciente y para dar una idea de los resultados tras la infiltración definitiva. La inyección temporal se utiliza generalmente para la inmovilidad laríngea de instauración aguda y con síntomas muy marcados clínicamente hablando, con un pronóstico de recuperación incierto, definido por electromiografía laríngea. Finalmente, la inyección permanente para la inmovilidad laríngea puede realizarse de forma temprana en caso de mal pronóstico, a los seis meses si hay una inmovilidad vocal persistente o tras la inyección de prueba si se trata de atrofia vocal (Cobeta, Núñez, y Fernández, 2013).

Ante esto último, es preciso mencionar de que algunas disfonías que requieren cirugía, ya sean de origen orgánico u orgánicas de base funcional, no son sanadas o rehabilitadas luego de la operación, ya que el paciente creó un patrón funcionamiento inadecuado para compensar su disfonía, la cual solo puede ser rehabilitado a través del profesional fonoaudiológico (Tulon, 2000).

4.2 TERAPIA DESDE LA FONOAUDIOLOGÍA

Respecto al tratamiento fonoaudiológico, es preciso decir que es realizado por un especialista de esta profesión y con experiencia en al área de voz (Farías, 2007). Esta terapia, según Tulon (2000), consiste en conseguir la coordinación motriz, la acomodación de los resonadores, el ahorro de energía muscular y respiratoria, el reencuentro de la frecuencia óptima entre otras. Para llevar a cabo esto, es fundamental que el paciente tenga conciencia de sus características vocales y compensatorias inadecuadas y que, la relación que se establezca con su terapeuta, sea óptima para permitir un buen desarrollo en el tratamiento, ya que el mundo psicológico del paciente en la terapia es fundamental para su avance. Esto también es confirmado por Stemple y Hapner (2014) quienes señalan que el paciente debe tener conocimiento de su patología y de sus características vocales para proceder con la terapia. El terapeuta especialista

en esta área debe tener la capacidad de enseñar apropiadamente el soporte necesario, la relajación y una cómoda voz en el habla (Rubin, Sataloff y Korobin, 2014). Para lograrlo se pueden utilizar vocalizaciones, las cuales son ejercicios fónicos a diferentes tonos, cualidades tímbricas e intensidades guiados por el fonoaudiólogo, que buscan o van tras la optimización o normalización de la función vocal del paciente, entre otros métodos (Farías, 2007).

Al principio del tratamiento, el método que el terapeuta puede utilizar, es que él funcione como referencia y el paciente vaya imitando lo realizado por él, siendo esta demostración práctica, clara y precisa, buscando siempre que el paciente sea capaz de manejar las sensaciones propioceptivas (Tulon, 2000). Con el incremento de la experiencia del terapeuta, el repertorio de ejercicios del profesional va creciendo y así la cantidad de métodos o enfoques que puede utilizar (Burg, 2015).

Existen diversas orientaciones o enfoques terapéuticos, los cuales utilizan técnicas y ejercicios diferentes. Esto, depende netamente del terapeuta, quien de acuerdo a sus habilidades y en relación a las necesidades del paciente, usará con criterio y elocuencia para lograr los objetivos generales y específicos de la terapia de rehabilitación vocal (Guzmán, s.f.).

Enfoque sintomatológico

La tendencia sintomatológica consiste en corregir un signo o síntoma específico como por ejemplo el ataque vocal duro (Morrison y Rammage, 1994), siendo, según Boone (1989) la eliminación del síntoma en la mayoría de los casos una real mejoría del paciente. También propone que el clínico debe ayudarlo a encontrar su buena voz, tomando en cuenta las dimensiones acústicas de intensidad, tono y cualidad (Boone, 1989), por lo que es fundamental su experiencia en el reconocimiento e identificación de los síntomas y del esquema corporal vocal del paciente (Farías, 2007). Para lograr la voz adecuada, se debe buscar continuamente a través de diversos ejercicios de manejo de la tonicidad, resonancia, respiración, ataque vocal, entre otros, con la finalidad de cambiar el tamaño de la masa de la cuerdas vocales y el grado de aproximación entre ellas (Boone, 1989). Una de las ventajas de esta tendencia es que motiva al paciente para trabajar la manipulación de los parámetros vocales y así poder comprobar los efectos rápidamente. Por otro lado las desventajas de esta tendencia es que el daño de base continúe activo y la disfonía pueda recidivar con facilidad y que la modificación de los síntomas al requerir una gran participación del paciente puede no ser lograda con éxito (Behlau, M., 2005).

Por lo tanto esta tendencia tiene por objetivo la modificación directa de los síntomas (García-Tapia y Cobeta, 1996).

La evidencia científica que existe de este enfoque es muy baja. No existen modelos o estudios científicos al respecto, sólo estudios o experiencias personales de algunos terapeutas. Esto, por lo tanto, podría producir una baja confiabilidad en la terapia y en su respectivo resultado. Además, los estudios que revelan los resultados de los protocolos de ejercicios específicos del tratamiento sintomatológico, son solo unos pocos. A pesar de esto, sí hay algunos ejercicios que han sido utilizados en estudios posteriores, como el uso de biofeedback en la relajación laríngea por ejemplo, los cuales han dado resultados efectivos (Thomas y Stemple, 2007).

Enfoque psicogénico

La tendencia psicogénica tiene en consideración la relación entre las emociones y la voz (Stemple y Hapner, 2014), por lo que el terapeuta debe encontrar la raíz emocional del síntoma que el paciente presenta y traerlo a su conciencia. En algunos casos, solo basta poner el problema en palabras para detectarlo y rehabilitar, pero en otros de mayor magnitud y complejidad se requiere una psicoterapia de manera paralela a la de voz. Ante esto, el terapeuta requiere de un manejo integral para controlar las situaciones angustiantes y movilizantes del paciente (Farías, 2007) y también debe poseer y desarrollar habilidades para entrevistar, contener, apoyar, y saber cuándo es necesaria la derivación a un profesional con mayor expertiz en esta área (Stemple y Hapner, 2014). Las ventajas de esta intervención es que ésta resulta ser un proceso de autoconocimiento y que el conocimiento de la historia emocional del paciente puede resultar dando conocimientos sobre la conducta emocional actual del mismo. (Behlau, M., 2005). Algunas desventajas son que provoca ansiedad en el paciente debido a que no hay métodos concretos en la terapia para rehabilitar la voz y que la comprensión de la dinámica emocional no asegura una producción vocal nueva (García-Tapia, y Cobeta, 1996). Por lo tanto la terapia psicológica se centra en la identificación y modificación de los problemas psicosociales y emocionales asociados con la aparición y mantención del problema vocal (Stemple y Hapner, 2014).

Enfoque higiénico

El enfoque Higiénico o antiguamente llamado etiológico apunta a instalar en el paciente comportamientos vocales saludables en la vida cotidiana, preocupándose además de la

hidratación y la dieta. Los malos hábitos se buscarán eliminar o modificar para mejorar la producción vocal. (Stemple y Hapner, 2014). Esta terapia tiene como objetivo el prevenir alguna patología vocal y mantener un óptimo estado de la voz a través del tiempo. Algunas de estas medidas pueden ser el no fumar ni beber alcohol, consumir agua para una hidratación sistémica, hacer baños de vapor, evitar consumir café o irritantes, entre otros (Menaldi, 1992). También busca la raíz del problema vocal, identificar y eliminar la causa de la disfonía. Con respecto a esto último, la ventaja que conlleva la aplicación de esta terapia es que eliminando las causas, la posibilidad de que la disfonía vuelva es bajísima y que provoca gran comodidad por parte del paciente al eliminar la génesis de la lesión. Por otro lado la desventaja es que es muy complejo determinar la raíz propiamente tal del problema vocal y que no siempre la solución va a ser directamente relacionada con la raíz, porque se pueden crear compensaciones o ajustes motores inadecuados en el paciente que impiden que tan solo eliminando la causa la disfonía desaparezca (Behlau, 2005).

Este enfoque ha sido citado por numerosos autores. Algunos de ellos lo consideran como parte del protocolo terapéutico de voz y otros dicen que puede ser utilizado por sí solo para el tratamiento de los problemas vocales. Colton y Casper sostienen que puede ser utilizado como único método de rehabilitación o ser parte de un programa rehabilitador. Esta terapia, es muy utilizada aún por muchos terapeutas ya que tiene evidencia científica que la respalda (Thomas y Stemple, 2007).

Enfoque ecléctico

El mayor manejo de enfoques que son conocidos y dominados por el terapeuta será mejor para el éxito en la terapia (Stemple y Hapner, 2014), y es a esto lo que se refiere la terapia ecléctica, la cual propone que el profesional que tenga una amplia gama dominada de áreas relacionadas con la voz, permitirá mayores posibilidades de una rehabilitación vocal adecuada para el paciente (Farías, 2007). Según un estudio de Burg y sus colaboradores (2015), este tipo de terapia es una de las más usadas entre los especialistas de la voz, ya que se enfoca en las necesidades de cada usuario y su respectiva patología. El problema de esta tendencia terapéutica es que puede causar desorientación en el paciente, ya que el uso de variadas técnicas utilizadas al mismo tiempo puede confundirlo y volverse la terapia en una búsqueda incansable de estas técnicas, resultando ser poco eficiente y efectiva (Guzmán, s.f.)

Enfoque Fisiológico

Dentro de las orientaciones terapéuticas mencionadas, la fisiológica es una de las más recientes, y entre los objetivos de esta tendencia se cuentan: (1) modificar y mejorar la fuerza de la musculatura laríngea, el tono, el balance vocal y la resistencia; (2) mejorar el equilibrio entre esfuerzo muscular laríngeo (subsistema laríngeo), esfuerzo y control respiratorio (subsistema respiratorio), y modificación supraglótica del tono laríngeo (subsistema resonador); (3) establecer una cubierta cordal saludable (Stemple, Lee, D'Amico & Pickup, 1994). Según Farías (2007), el terapeuta que sigue esta orientación identifica los procesos fisiopatológicos que subyacen a la disfonía y desarrolla ejercicios para modificar el movimiento anómalo, por esta razón, debe comprender la fisiología normal de la producción vocal para llevar a la voz a su forma más adecuada (Thomas & Stemple, 2007). El ejercicio directo y la manipulación de los tres subsistemas (laríngeo, respiratorio y resonador) que participan en la producción de voz, con miras a una mejora de la calidad vocal, son la característica distintiva de la terapia con orientación fisiológica. Al tratar los 3 subsistemas en un solo ejercicio, se le considera una terapia vocal holística (Stemple, Glaze & Gerdelman, 2000).

Existen diversos métodos terapéuticos que siguen la orientación fisiológica, entre ellos, Thomas y Stemple (2007) mencionan 5 programas útiles para las disfonías funcionales: Confidential Voice Therapy (Colton & Casper 1990), Vocal Function Exercises (Stemple, 1993), Accent Method (Smith & Thyme, 1976), Manual Laryngeal Musculoskeletal Reduction (Aaronson, 1990; Roy, 1993; Roy & Leeper, 1993) y Resonant Voice Therapy (Lesac, 1965; Roy, Weinrich, Gray, Tanner, Stemple & Sapienza, 2003; Verdolini, 2000). La tendencia fisiológica cuenta actualmente con fundamento teórico y clínico relevante. El desarrollo tecnológico permite realizar observaciones y mediciones de la producción vocal, generando evidencia fisiológica que respalda a la teórica, y asimismo, el diseño metodológico con grupos bien controlados ha permitido generar evidencia de nivel I para algunos de los programas mencionados (Thomas y Stemple, 2007).

De acuerdo a la descripción de los ejercicios para cada programa terapéutico fisiológico, se observa que parte importante de ellos se basa en configuraciones semiocluidas del tracto vocal (alargamientos y oclusiones del tracto vocal). A continuación se detallará información acerca de los ejercicios con tracto vocal semiocluido, enmarcados en la tendencia fisiológica de rehabilitación vocal.

4.3 EJERCICIOS DE TRACTO VOCAL SEMIOCLUIDO

Los ejercicios con tracto vocal semiocluido (TVSO) consisten en una serie de posturas que buscan ocluir y/o alargar el tracto vocal, para producir una modificación del patrón vibratorio de los pliegues vocales (Guzmán, Callejas, Castro, García-Campo, Lavanderos, Valladares, Muñoz, Carmona, 2012). Los ejercicios de TVSO favorecen la economía vocal, reduciendo la dosis de vibración y el estrés de impacto de las cuerdas vocales, minimizando así el daño vocal, y logrando producir una voz con intensidad normal, con menos trauma mecánico en los tejidos (Titze, 2006). En estos ejercicios, la oclusión parcial del tracto vocal genera un incremento de la interacción no lineal entre fuente y filtro, que, a su vez, hace aumentar la intensidad, la eficiencia y la economía vocal (Titze, 2006). La oclusión parcial de la boca promueve una resonancia retrofleja y una expansión del tracto vocal, desde la laringe a la boca, mientras se sostiene la activación glótica y ésta tiende a estabilizarse, y se produce, asimismo, una sensación de leve resistencia al paso del sonido, facilitando el control y la ejecución del ejercicio, sin sobrecargar la glotis. La constricción del tracto vocal aumenta la presión interna, en relación a la atmosférica, modificando la configuración glótica y el tracto vocal, generándose distintos patrones acústicos, y este aumento de presión intraoral suscita fuerzas de aducción o abducción en los pliegues vocales, disminuyendo la tensión y el impacto mecánico en ellos (Sampaio, Oliveira y Behlau, 2008).

Algunas técnicas que corresponden a ejercicios con TVSO son: vibración labial (Linklater, 1976), vibración lingual, fonación con [β] prolongada, fricativos bilabiales y labiodentales, *finger kazoo* (Sampaio, Oliveira, Behlau, 2008), *Y-buzz* (Lessac, 1967), *humming*, *um-hum* (Cooper, 1973), *raspberries*, (Nix, 1999), fonación con consonantes fricativas labiodentales, consonantes bilabiales fricativas o explosivas, vocales cerradas, oclusión de la boca con la mano y uso de tubos de resonancia (Guzmán, 2012).

Diversos estudios han demostrado la efectividad de los ejercicios con TVSO mediante evaluación y reporte subjetivo de los participantes y evaluadores, y registros objetivos con mediciones aerodinámicas, acústicas y electroglotográficas. Stemple, Lee, D'Amico y Pickup (1994), registraron los efectos de algunos ejercicios del programa de Vocal Function Exercises en mujeres sin patología vocal. Se encontró un incremento en la velocidad de flujo glótico (volumen de aire, medido en ml, que se desplaza a través de la glotis mientras ocurre la fonación (Jackson-Menaldi, 1992)), y un descenso del nivel de flujo aéreo en tonos altos, cuando lo normal es que aumente el flujo al ascender en frecuencia. Esto puede deberse a un aumento en la fuerza y el balance de la musculatura laríngea, que permite lograr la fonación con un mínimo de flujo

aéreo. También aumentó el tiempo máximo de fonación y el rango frecuencial. Por otra parte, el trabajo de Sampaio et al (2008) muestra los efectos inmediatos luego de realizar ejercicios con TVSO (fonación en tubos y *finger kazoo*) en voces sin patología. La evaluación acústica mostró una reducción de F0, que puede deberse a una reducción en la tensión laríngea, a los ajustes en el tracto vocal, y al aumento en la reactancia, que es el componente de la impedancia que permite almacenar energía acústica, energía que a su vez alteraría el flujo glótico y las características oscilatorias de las cuerdas vocales. De acuerdo con Story, Laukkanen y Titze (2000), el aumento de la impedancia del tracto vocal afecta de dos maneras a la función glótica. La primera ocurre por interacción acústica-aerodinámica, en que presiones acústicas supraglóticas modifican el flujo glótico, específicamente la amplitud y el contenido armónico, al estar F0 bajo el primer formante. El flujo aéreo se suprime en la fase glótica abierta y se mantiene en la fase cerrada. Esto produce un reforzamiento de las frecuencias altas (menor inclinación espectral), un incremento de la presión sonora y una calidad de voz más resonante. La segunda forma de interacción es mecanoacústica, y se produce por un aumento en la inertancia del tracto vocal, que genera una modificación en la presión glótica y supraglótica, afectando la vibración de las cuerdas vocales, haciendo que disminuya el umbral de presión de la fonación, que es la presión mínima necesaria para iniciar y mantener la fonación. Un umbral menor se relaciona con facilidad para fonar y con mayor variedad de presiones subglóticas disponibles para producir la fonación, en cambio, con mayor umbral, gran parte de la presión disponible se utilizará sólo para iniciar la fonación. Cabe mencionar que los valores aerodinámicos hallados en sujetos con voz normal y patológica se superponen frecuentemente, pero es de utilidad conocerlos para realizar una comparación intraindividual pre y post tratamiento (García-Tapia y Cobeta, 1996).

Registros electroglotográficos (EGG) de Bickley y Stevens (1987) muestran un aumento en la fase abierta del ciclo glótico en sonidos con mayor constricción labial. De manera similar, estudios más recientes informan diferencias en el cociente de contacto (CQ), que es la estimación del porcentaje de tiempo que las cuerdas permanecen cerradas durante cada ciclo vibratorio (Gaskill y Erikson, 2007), entre la fonación con una vocal abierta sostenida y la fonación con ejercicios TVSO, lo que daría fundamento al uso terapéutico de estos últimos. Asimismo, existe disminución intrasujeto del CQ al fonar en tubos de resonancia, (Guzmán, Rubin, Muñoz, Jackson-Menaldi, 2013); disminución intersujeto al realizar Zalgouta, una vibración lingual mediterránea (Hamdan, Nassar, Al Zaghal, El-Khoury, Bsat, Tabri, 2011); y disminución inter e intrasujeto al fonar con vibración lingual (Gaskill y Erikson, 2007).

Según Titze (2006), un programa de terapia ideal con ejercicios TVSO debe ir desde el “mayor efecto, pero menor naturalidad” hasta el “menor efecto, pero mayor naturalidad”, comenzando con ejercicios que impliquen alta resistencia –como el uso de tubos de resonancia– y progresando hacia ejercicios de menor resistencia, como vocales cerradas. A continuación, se revisará evidencia científica específica referida a la fonación en tubos de resonancia.

4.4 FONACIÓN EN TUBOS DE RESONANCIA

Dentro de los ejercicios de TVSO se encuentra el método de tubos de resonancia, en el que un tubo se posiciona recto entre los labios del usuario, funcionando como una extensión artificial del tracto vocal (Guzmán, Higuera, Fincheira, Muñoz, Guajardo y Dowdall, 2013). Se utiliza como técnica de reeducación de la voz, pues mediante el aumento de la presión acústica intraoral se optimizan las sensaciones de las vibraciones faciales (Behlau, Costa, Costa y Oliveira, 2011). El paciente usualmente experimenta vibraciones y una contrapresión en la laringe, y en ocasiones vibraciones en el pecho, caracterizando dicha experiencia como relajante (Simberg y Laine, 2007). A partir de estas fuertes sensaciones de vibración en el rostro y labios durante la fonación con tubos, se les denominó “tubos de resonancia” (Linklater, 1976).

Este método se utiliza en Finlandia desde la década del 60 y fue introducido por Antti Sovijärvi, quien experimentó con tubos de distintos diámetros y longitudes, definiendo una medida de 8 mm y 24-25 cm respectivamente para niños y 9 mm y 26-28 cm para adultos (Simberg y Laine, 2007). El largo se calculó a partir de la distancia observada en radiografías entre la bifurcación traqueal y las piezas dentales (Sovijärvi, 1964), y por la percepción al palpar la laringe, de cómo ésta se hundía durante la fonación con una /b/ prolongada en el tubo (Sovijärvi, 1969). Para algunos pacientes la presencia del tubo perturbaba la fonación, lo que se remedió mediante el alargamiento o acortamiento del tubo. Esto implica que la longitud óptima del tubo variará de acuerdo a cada persona (Sovijärvi, 1964 y 1966). Existen indicios de 1899 del uso de técnicas de constricción y alargamiento artificial del tracto vocal, como la propuesta terapéutica de Spiess, que incluye humming en un tubo de dimensiones 12 x 1 cm (Story, Laukkanen y Titze, 2000). Titze et al. (2002) estudiaron el efecto de los tubos de resonancia en las vocalizaciones, concluyendo que mediante estos ejercicios, la presión estática aumenta en la boca y en la faringe,

lo que separa los pliegues vocales y disminuye el riesgo de injuria sobre los pliegues vocales al momento de colisión.

La ejercitación con tubos de resonancia es beneficiosa en profesionales de la voz, pues se favorece la economía vocal y se pueden cumplir altas exigencias sin correr el riesgo de causar daño mecánico en los pliegues vocales (Ceconello, 2009). Por esto, son también útiles para el calentamiento y enfriamiento vocal (Titze et al., 2002). Behlau et al. (2011) reportan una producción vocal más fácil, en sujetos con y sin lesión cordal, y concluyen que estos ejercicios podrían utilizarse en terapia, entrenamiento y calentamiento vocal.

En relación al uso terapéutico, el método con tubos de resonancia, enfocado en la fonación, postura y respiración, es adecuado para el tratamiento de la mayoría de las alteraciones vocales (Simberg y Laine, 2007), en disfonías hiper e hipofuncionales, como las generadas por nódulos y pareasias cordales unilaterales respectivamente (Simberg, 2004). La fonación en tubos se ha utilizado asimismo para tratar la hipernasalidad (Story, Laukkanen y Titze, 2000), siendo éste el objetivo original de Sovijärvi al desarrollar el método, quien luego extendió su uso en cantantes adultos con trastornos vocales (Sovijärvi, 1965).

Sampaio (2008), estudió los efectos inmediatos de ejercicios con *finger kazoo* y tubos de resonancia. La autovaloración de los sujetos indica producción de una voz más resonante, y el análisis acústico señaló un descenso de la frecuencia fundamental. La valoración auditivo-perceptual indicó mejorías sólo en la fonación con tubos (Sampaio, Oliveira y Behlau, 2008). En cuadros de fatiga vocal se ha demostrado que tras la realización de una secuencia de ejercicios con tubos de resonancia en 4 sesiones, sumado a la práctica diaria en casa, los sujetos consiguieron una producción vocal sin esfuerzo muscular compensatorio, ya que se generó una mayor exteriorización del sonido y un menor impacto de colisión entre las cuerdas vocales (Guzmán, 2012).

Existen distintas tareas fonatorias con tubos de resonancia como: a) fonación mantenida en un tono e intensidad cómodas para el sujeto en particular, que puede funcionar como calentamiento vocal previo a tareas de mayor complejidad y exigencia; b) producción de glissandos ascendentes y descendentes, que tienen como finalidad elongar y contraer respectivamente los pliegues vocales; c) fonación realizando acentos de intensidad y tono, utilizando la musculatura abdominal. Con esta tarea también se puede conseguir la elongación de los pliegues en forma progresiva, y por medio de la contracción abdominal es posible lograr cambios de presión subglótica; y, d) fonación de una melodía, mediante la cual se obtienen los

resultados de las 3 tareas mencionadas anteriormente (Guzmán, 2012). En el procedimiento, los sujetos mantienen el tubo -que puede ser una típica bombilla o sorbete de plástico- en línea recta entre los labios, de tal manera que no se escape aire desde la boca. Los sujetos deben estar conscientes de prevenir que se fugue aire desde la nariz durante el ejercicio. Además, deben lograr sensaciones de vibración en la cara, labios, reborde alveolar y cabeza (Guzmán, Rubin, Muñoz, Jackson-Menaldi, 2013). Dependiendo del problema específico y de los objetivos que se quieran alcanzar a corto plazo, variará la forma de utilización de los tubos y la fase de la terapia en la que se realizará la técnica (Simberg y Laine, 2007).

Ante una infección del tracto respiratorio superior del paciente, debe suspenderse el uso de los tubos de resonancia cuando provoquen dolor y tos. En el caso de una laringitis, deben posponerse los ejercicios cuando la fonación con tubos sea dolorosa, hasta que la laringitis disminuya en severidad (Simberg y Laine, 2007).

Los tubos de resonancia pueden ser utilizados de dos maneras, dejando el extremo distal abierto suspendido en el aire o sumergiéndolo en el agua. (Guzmán et al, 2013). Esta segunda variante se denomina terapia de resistencia en el agua, y será detallada a continuación.

4.5 TERAPIA DE RESISTENCIA EN EL AGUA

La terapia de resistencia en el agua se utiliza principalmente en Finlandia y otros países europeos, sin embargo en las últimas décadas se ha expandido a otros países (Granqvist et al., 2014). Originalmente, se realiza con tubos de resonancia (tubos de vidrio), hundiendo el extremo inferior en un recipiente con agua, de manera que al fonar a través del tubo se genera un burbujeo (Enflo, Sundberg, Romedahl y McAllister, 2013), cuya vibración repercute en los pliegues vocales (Simberg y Lane, 2007).

Este método se utilizó inicialmente en niños con características de hipernasalidad, debido a que las burbujas en el recipiente sólo se producen si el velo del paladar está completamente cerrado (Enflo et al., 2013). Sovijarvi extendió la aplicación de esta técnica a cantantes profesionales, pacientes con fonostenia, nódulos vocales y parálisis cordal (Sovijärvi, 1989). Se

ha aplicado de igual forma en el tratamiento de pacientes con enfermedad de Parkinson, lográndose una ralentización del proceso de deterioro (Enflo et al., 2013).

Para Sovijarvi (1989), tres aspectos importantes en esta terapia son 1) el largo del tubo de resonancia, 2) el diámetro y 3) cuán sumergido esté dentro del recipiente. Los terapeutas del habla y lenguaje fineses destacan que el tubo de resonancia escogido debe ser el que produzca el mayor descenso laríngeo posible durante la producción de una /b/ sostenida en el tubo (Simberg y Lane, 2007). Sovijarvi (1969), sostiene que debe utilizarse un largo de tubo de acuerdo a la categoría vocal de la persona y al descenso de su laringe durante la fonación, siendo óptimo para sopranos y tenores un tubo corto, y para bajos y contraltos, uno largo (Sovijarvi, 1964). Además, es un factor determinante cuán sumergido en el agua se ubica el tubo, pues produce un cambio de la impedancia de entrada del tracto vocal (Story, Laukkanen, Titze, 2000).

Guzman et al. (2013) midió el efecto inmediato de diferentes ejercicios de tracto vocal semiocluido en personas con disfonía funcional, encontrando que un mayor ancho faríngeo, un mayor descenso de la laringe, y una mayor compresión antero-posterior de sus paredes se evidenciaron al realizar la fonación en tubos largos-anchos (6mm de diámetro interno y 20 cm de largo) sumergidos tanto en 3 cm, como en 10 cm bajo el agua, así como también en el caso de la fonación en tubo largo-estrecho (3mm de diámetro interno y 20 cm de largo), siendo mayor el efecto producido sobre las variables en el caso de la fonación en tubos sumergidos en 10 cm de agua. Visto esto, la mayor presión oral se alcanza cuando los tubos son estrechos, y aún más cuando están sumergidos en agua. Así mismo, mientras más sumergido esté el tubo es mayor la resistencia generada, lo que en la práctica podría generar en el paciente una fonación forzada (Simberg y Lane, 2007). Guzmán, Castro, Testart, Muñoz y Gerhard (2013) hipotetizan que el aumento de la presión oral al fonar empujaría la laringe hacia abajo y las paredes faríngeas hacia lateral, o que la relajación muscular de estas estructuras, secundaria al aumento de presión, hace que dichas estructuras desciendan y se amplíen, respectivamente.

Para la realización del procedimiento, el paciente debe adoptar una postura corporal cómoda y relajada sobre una silla acorde a su estatura, de manera que no doble el cuello o descienda el mentón al realizar el ejercicio. De acuerdo con Simberg y Lane (2007) el recipiente no debiese ser un vaso común ni una botella y se debiese ubicar en una mesa frente al paciente y no en su mano. El paciente debe mantener el tubo de resonancia entre sus dientes sin dejar escapar el aire, y sumergir 1-2 cm el tubo en el agua, sin embargo, aquellos pacientes que tienen incompetencia glótica deben ubicar el tubo a mayor profundidad (5-15 cm) realizando fonaciones

cortas, y los pacientes con voz soplada con dificultades para identificar sus propias características vocales, pueden utilizar el tubo de resonancia sumergido a solo 1 cm. Por otra parte, no se recomienda este tipo de terapia a los pacientes con asma, ya que podría ocasionar tos (Simberg y Lane, 2007).

Sovijarvi utilizaba la producción de logotomas /jibbi/, /jobbo/ y /jybbyy/ a través del tubo, aunque actualmente sólo se pide la fonación de una vocal con un tono e intensidad cómodos, ya que los pacientes sienten más la vibración y consideran el ejercicio más fácil al no tener que decir una palabra específica (Simberg y Lane, 2007).

La extensión de la terapia vocal varía dependiendo de la etiología y de la severidad del trastorno, pero generalmente dura dos meses con un total de 8 a 12 sesiones más una de control antes del término. Dicha terapia consiste en un proceso gradual en la que se comienza con fonación en un tono, para continuar con sesiones de intervalos simples y glissandi. Además, se hace entrega de un tubo de resonancia e instrucciones para que el paciente pueda realizar los ejercicios en su casa (Simberg y Lane, 2007).

5. OBJETIVO GENERAL

El objetivo del presente estudio es comparar la efectividad de la rehabilitación vocal basada en la terapia de resistencia en el agua (TRA) con la efectividad de la rehabilitación vocal basada en la terapia de fonación en tubo con el extremo libre en el aire (TFTA) en sujetos diagnosticados con disfonía funcional (DF) secundaria a disfonía músculo tensional I (DMT I).

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir los parámetros acústicos previos y posteriores a la terapia de resistencia en el agua (TRA) y a la terapia de fonación en tubo con extremo en el aire (TFTA) en sujetos diagnosticados con disfonía funcional (DF) secundaria a DMT I.
2. Describir los parámetros electroglotográficos previos y posteriores a la TRA y a la TFTA en sujetos diagnosticados con DF secundaria a DMT I.
3. Describir los parámetros de las medidas aerodinámicas previas y posteriores a la TRA y a la TFTA en sujetos diagnosticados con DF secundaria a DMT I.
4. Describir las características perceptuales vocales previas y posteriores a la TRA y a la TFTA en sujetos diagnosticados con DF secundaria a DMT I.
5. Comparar los parámetros acústicos, electroglotográficos, aerodinámicos y perceptuales previos y posteriores a la TRA dentro del grupo experimental.
6. Comparar los parámetros acústicos, electroglotográficos, aerodinámicos y perceptuales previos y posteriores a la TFTA dentro del grupo control.
7. Comparar los parámetros acústicos, electroglotográficos, aerodinámicos y perceptuales previos y posteriores a la TRA y a la TFTA entre el grupo experimental y el grupo control.

7. HIPÓTESIS

La terapia de resistencia en el agua es más efectiva para el tratamiento de la disfonía funcional secundaria a disfonía músculo tensional tipo I que la terapia con fonación en tubo con el extremo libre en el aire.

8. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 TIPO DE DISEÑO

Este estudio es de tipo experimental, comparativo y longitudinal.

8.2 VARIABLES

8.2.1 Descripción de las variables

VARIABLES Aerodinámicas:

- Nivel de presión sonora (NPS) promedio: intensidad media de la voz, medida en presión de sonido (Ramiga et al., 2001), expresada en dB.
- Tono promedio: frecuencia fundamental del tono medio hablado utilizado en el protocolo.
- Flujo fonatorio (FF): Velocidad del flujo aéreo que pasa por la glotis durante la fonación, medida en ml/seg (Guzmán, 2011).
- Presión subglótica (PSG): Presión de aire medida en cm de H₂O, que vence la resistencia de los pliegues vocales y produce la oscilación de éstos (Guzmán, 2011).
- Resistencia glótica (RG): Es el cociente entre presión subglótica y promedio de velocidad del flujo. Se mide indirectamente. Nos entrega una estimación del funcionamiento de la válvula laríngea (Guzmán, 2011).
- Umbral de presión de fonación (UPF): Corresponde a la presión subglótica mínima necesaria para poder iniciar o mantener la fonación. Esta es considerada una medida no invasiva para detectar cambios en la viscosidad de la mucosa de las cuerdas vocales. Además, es una medida objetiva de esfuerzo fonatorio (Guzmán, 2011).
- Volumen inspiratorio (VI): Corresponde al total de toda la muestra del flujo aéreo negativo medido en litros (Kaypentax, 2010).

- Volumen espiratorio (VE): es la cantidad de aire, medida en mililitros o litros, que se espira durante la fonación de un segmento dado (Morrison y Rammage, 1996)

Variables electroglotográficas:

- Cociente de Contacto Glótico (CCG): Es una medida cuantitativa definida como la proporción entre la duración de la fase de contacto y el periodo total del ciclo glótico. Se obtiene a partir de la electroglotografía (Rothenberg y Mahshie, 1988). Además el cociente de contacto glótico refleja el modo de fonación, siendo mayor en voces hiperfuncionales (Verdolini, Druker, Palmer y Samawi, 1998)

Variables acústicas:

- Proporción alfa: Diferencia de nivel de energía medida en presión de sonido (SPL) promedio entre las regiones comprendidas desde los 50 Hz a 1000 Hz y desde los 1000 a 5000 Hz (Guzmán et al., 2013; Master, S., Guzmán, M., Azócar, M., Muñoz, D. y Bortnem C., 2015) y que proporciona información sobre la declinación de la pendiente espectral (Guzmán et al, 2013). Se relaciona con la velocidad del cierre de los pliegues vocales de tal manera que mientras más rápido es el cierre, menor es la pendiente espectral, encontrándose mayor energía en los armónicos altos. También se asocia al cociente de contacto, es decir, el tiempo en que los pliegues vocales permanecen cerrados dentro del tiempo total del ciclo glótico (Guzmán, M., Malebrán, M., Zavalac, P., Saldívar, P. y Muñoz, D. 2013). Una "voz resonante" es rica en armónicos, con una proporción alfa baja (Guzmán et al, 2013)
- 1-5/5-8 Khz: El ruido glótico se percibe en las voces sopladas o con escape de aire, y corresponde a la diferencia de energía espectral entre 1-5 KHz y 5-8 KHz. Esta nos entrega información sobre la existencia de ruido en la fuente glótica (Guzmán, 2013).
- L1-L0: La diferencia de nivel de energía entre el primer formante y la frecuencia fundamental (L1-L0) entrega información sobre el modo de fonación. Por otra parte, esta

diferencia se relaciona también con el grado de aducción glótica (Master, Guzmán y Dowdall, 2013; Guzmán et al., 2013).

- Leq: Nivel de presión sonora equivalente. Se utiliza para medir nivel de energía a largo plazo, por ejemplo en una emisión cantada; donde se quiere obtener promedio de energía del espectro (Madrid, Martínez, Monsalve y Vargas, 2013)

Variables perceptuales

- Voz resonante: Se entiende como la forma de producción vocal más eficaz, la cual busca eliminar patrones musculares inadecuados, establecer una “fonación fácil” y sensaciones de vibración en el arco alveolar. Promueve sentir las vibraciones de la voz en la máscara facial y boca, obteniéndose una mayor proyección y volumen de la voz (Cobeta, I., Nuñez, F. y Fernández, S., 2013)
- Índice de Discapacidad Vocal (IDV): Cuestionario desarrollado por Jacobson et al destinado a cuantificar el impacto percibido por una persona afectada por un trastorno de la voz en cuanto a función vocal, la capacidad física relacionada a ella y las emociones que genera la disfonía. Consta de 30 ítems, organizados en 3 subescalas (funcional, orgánica y emocional) de 10 ítems cada una. Quien responda el cuestionario, puntuará cada ítem con 0: “nunca”, 1: “casi nunca”, 2: “a veces”, 3: “casi siempre” y 4: “siempre” puntos de acuerdo a la percepción de su voz (Núñez, F., Corte, P., Señaris, B., Llorente, J., Górriz, C. y Suárez, C., 2007). El puntaje total se divide en leve: menos de 30 puntos, moderada: entre 31 y 60 puntos, severa: entre 61 y 90 puntos y grave: entre 91 y 120 puntos (Barbero, F., Ruiz, C., Mendoza, A., Bejarano, E. y Alarcón, A., 2010).
- IDV funcional: Subescala del cuestionario IDV que representa los problemas comunicativos percibidos por el paciente en relación a su voz (Sotirovic, J., 2015).
- IDV orgánico: Subescala del cuestionario IDV que representa la percepción del paciente de su voz (Sotirovic, J., 2015).

- IDV emocional: Subescala del cuestionario IDV que representa la experiencia emocional que percibe el paciente a partir de su dificultad vocal (Sotirovic, J., 2015).

8.2.2 Operacionalización de variables

Objetivo específico	Variable	Subvariable	Categoría
Describir los parámetros acústicos previos y posteriores a la TRA y a la TFTA en sujetos diagnosticados con DF secundaria a DMT I.	Proporción alfa	-Vocal [a] sostenida a intensidad cómoda.	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	(1-5/5-8) KHz	-Vocal [a] sostenida en tono medio hablado a intensidad cómoda.	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	L1-L0	-Vocal [a] sostenida en tono medio hablado a intensidad cómoda.	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	Leq	-Texto "El abuelo" a intensidad cómoda.	No existe categorización en la literatura. Se realizará una

			comparación pre y post tratamiento.
Describir los parámetros electroglotográficos previos y posteriores a la TRA y a la TFTA en sujetos diagnosticados con DF secundaria a DMT I.	Cociente de contacto promedio	-Vocal [a] sostenida en tono medio hablado a intensidad cómoda. -Secuencia silábica [pa] en tono medio hablado a intensidad cómoda.	-Normal: Entre 40 y 60% considerando un 25% de nivel de criterio. -Aumentado -Disminuido
Describir los parámetros de las medidas aerodinámicas previas y posteriores a la TRA y a la TFTA en sujetos diagnosticados con DF secundaria a DMT I.	Flujo Fonatorio	-Vocal [a] sostenida en tono medio hablado a intensidad cómoda. -Secuencia silábica [pa] en tono medio hablado a intensidad cómoda. -Texto "El abuelo" a intensidad cómoda.	-Normal: Entre 80 y 200 ml/s. -Aumentado -Disminuido

	NPS promedio	-Vocal [a] sostenida en tono medio hablado a intensidad cómoda. -Secuencia silábica [pa] en tono medio hablado a intensidad cómoda.	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	Tono promedio	Vocal [a] sostenida en tono medio hablado a intensidad cómoda. -Secuencia silábica [pa] en tono medio hablado a intensidad cómoda.	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	Presión subglótica	-Secuencia silábica [pa] en tono medio hablado a intensidad cómoda.	-Normal: Entre 5-10 (cm H2O). -Aumentado -Disminuido
	Resistencia glótica	-Secuencia silábica [pa] en	No existe categorización en

		tono medio hablado a intensidad cómoda.	la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	Volumen inspiratorio	-Texto “El abuelo” a intensidad cómoda.	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	Volumen Expiratorio	-Texto “El abuelo” a intensidad cómoda.	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	Umbral de presión de fonación	Secuencia silábica[pa] en tono medio hablado a intensidad decreciente.	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
Describir las características perceptuales previas y posteriores a la TRA y a la TFTA en sujetos diagnosticados con DF secundaria a DMT I.	Cualidad de voz resonante	- Autopercepción . -Percepción auditiva de jueces externos	-Muy resonante -No resonante

	IDV total	30 ítems con puntaje 0, 1, 2, 3 o 4	<ul style="list-style-type: none"> - Leve: menos de 30 puntos - Moderada: 31-60 puntos - Severa: 61-90 puntos - Grave: 91-120 puntos.
	IDV funcional	ítems con puntaje 0, 1, 2, 3 y 4	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	IDV orgánico	ítems con puntaje 0, 1, 2, 3 y 4	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.
	IDV emocional	ítems con puntaje 0, 1, 2, 3 y 4	No existe categorización en la literatura. Se realizará una comparación pre y post tratamiento.

8.3 POBLACIÓN Y GRUPO EN ESTUDIO

8.3.1 Población

Hombres y mujeres residentes de la Región Metropolitana de Chile, de edades comprendidas entre los 16 y 39 años, con diferente ocupación, con o sin terapia fonoaudiológica vocal o entrenamiento vocal previo, que poseen diagnóstico otorrinolaringológico de DMT I, y diagnóstico fonoaudiológico de Disfonía funcional secundaria a DMT I.

8.3.2 Muestra

Veinte adultos, 13 mujeres y 7 hombres, con diferente ocupación. Todos con diagnóstico ORL de DMT tipo I confirmada mediante imagen laringoscópica, y diagnóstico fonoaudiológico de disfonía funcional tipo I con severidad variable de leve a moderada, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión correspondientes.

8.4 FORMAS DE SELECCIÓN DE UNIDADES EN ESTUDIO

Los participantes de la muestra fueron elegidos por conveniencia.

8.4.1 Criterios de inclusión /exclusión

Criterios de inclusión:

- Edades de entre los 16 y 39 años.
- Diagnóstico otorrinolaringológico de Disfonía músculo tensional I.
- Diagnóstico fonoaudiológico de Disfonía funcional secundaria a DMT I.
- Firma de consentimiento informado para la participación en la investigación.

Criterios de exclusión:

- Patología psiquiátrica diagnosticada
- Alteración auditiva diagnosticada
- Embarazo
- Presencia de cuadro gripal o alérgico al momento de la examinación.

8.5 PLAN DE TRATAMIENTO Y PROCEDIMIENTOS PARA OBTENCIÓN DE DATOS

Previo a la realización del estudio, se le solicitó a los sujetos firmar un consentimiento informado (Anexo 1), en el cual se les informó sobre sus derechos, deberes, diagnóstico y las evaluaciones y procedimientos a los que fue sometido durante la investigación. Cada persona tuvo la libertad de optar por ser o no partícipe de ella, y de abandonarla si lo considerase necesario en cualquier momento de la investigación.

Las estudiantes encargadas de la investigación participaron en un proceso de inducción y capacitación por un total de 13,5 horas con los fonoaudiólogos Marco Guzmán y Sofía Madrid, con el fin de interiorizarse en el uso de los instrumentos y programas de evaluación (4,5 horas), realizar pilotaje de la evaluación (3 horas), adquirir conocimiento sobre las bases del aprendizaje sensoriomotor y la correcta realización de las terapias (3 horas), y aprender el mecanismo de obtención de datos de variables acústicas espectrales, aerodinámicas y electroglotográficas (3 horas). Este proceso fue transversal a la investigación, de acuerdo con las distintas etapas de esta. Cabe mencionar que durante todo el proceso, las investigadoras contaron con la supervisión y retroalimentación constante de los tutores a cargo.

Luego de la segunda etapa de capacitación se dio comienzo a la fase experimental de la investigación, dividida en 4 etapas, para el grupo experimental y control.

A continuación se describen en detalle cada una de las etapas.

8.5.1 Etapa 1: Diagnóstico ORL

Cada sujeto fue evaluado mediante una nasolaringofibroscofia, efectuada por el médico ORL del equipo (C.O) en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile. A partir de ella, quienes obtengan un diagnóstico otorrinolaringológico de DMT I serán seleccionados como parte de la muestra.

8.5.2 Etapa 2: Evaluación vocal pre-tratamiento

Consistió en una evaluación vocal previa a la terapia, llevada a cabo en el laboratorio de voz del Departamento de Fonoaudiología de la Universidad de Chile. Esta evaluación se realizó en una

sesión de 50 minutos aproximadamente, e incluyó la aplicación del Protocolo de Evaluación Vocal “The Diagnostic voice evaluation” de J. Stemple en su versión adaptada por la Flga. Mabel Angulo B. y modificada para propósitos de realizar una entrevista inicial, los datos obtenidos no se incluyeron en el análisis posterior (Anexo 2). También incluyó una autovaloración perceptual de calidad de voz resonante por medio de una escala análoga visual (Anexo 3) y la versión adaptada al español por Elhendi, Caravaca y Santos (Anexo 4) del cuestionario para el Índice de Discapacidad Vocal (*Voice Handicap Index*, VHI-30) desarrollado por Jacobson et al., además de la toma de medidas acústicas, aerodinámicas y electrologotográficas.

- Análisis acústico

La grabación de muestras de voz se realizó en una habitación sonoaislada y sonoamortiguada mediante un micrófono AKG (AKG acoustics, Viena, Austria), montado sobre un pedestal ubicado a 30 cm de la boca de los sujetos. Las grabaciones se efectuaron con el software ProTools, con una frecuencia de muestreo de 44 kHz y 16 bits de cuantización. Se registró por cada sujeto 3 emisiones de una [a] mantenida por 5 segundos aproximadamente a una intensidad cómoda y la lectura en intensidad cómoda del texto “El Abuelo” (Anexo 5). Los datos de las variables acústicas fueron obtenidos con el programa Praat 5.4.22. A partir del análisis automático del *long-term average spectrum* (LTAS) - pitch corrected, en español ‘espectro promedio a largo plazo’ de cada una de las muestras acústicas obtenidas con el fin de eliminar de ellas los sonidos sordos y pausas, debido a que este permite un formato de visualización de la distribución de frecuencia promedio de la energía del sonido en habla continua (Guzmán et al., 2013), en este caso con un ancho de banda de 100 Hz.

- Valoración Perceptual

Autoevaluación:

Los sujetos autoevaluaron su desempeño previo y posterior a la terapia través de una escala análoga visual (EAV), indicando la percepción de calidad de voz resonante. La EAV consiste en una recta de 100 mm que está puntuada con 0 y 100 al principio y al final respectivamente, sin puntos intermedios. En ella debieron marcar una “x”, considerando que el punto más cercano a la derecha es la voz muy resonante y a la izquierda voz nada resonante, el lugar en que consideraron que se encontraba su calidad vocal. Posteriormente se midió desde el punto 0 hasta

el lugar en donde haya sido marcada la x, registrándose para ser comparado con la misma modalidad después de realizada la terapia.

Además, respondieron el cuestionario auto aplicado “Índice de discapacidad vocal” VHI-30 desarrollado por Jacobson et al. y traducido al español por Elhendi W., Caravaca A. y Santos S. (2012) constatando la elección con un círculo en cada uno de los 30 ítems con un puntaje que va desde el 0 (nunca) al 4 (siempre), de acuerdo a cómo percibían su voz, con lo que se obtuvo puntajes representativos a cada una de las tres escalas (orgánica, funcional y emocional) y un puntaje total.

- Mediciones aerodinámicas y electroglotográficas

Para las mediciones aerodinámicas se utilizó un sistema fonatorio aerodinámico (*Phonatory Aerodynamic System, PAS*), KayPENTAX, modelo 4500 (KayPENTAX, Lincoln Park, NJ). La señal electroglotográfica, se registró con un electroglotógrafo modelo 6103 (KayPENTAX). El PAS y el electroglotógrafo están conectados a un laboratorio computarizado de habla, modelo 4500, que tiene a su vez conexión con un PC que ejecuta un *software* de análisis aerodinámico y de EGG en tiempo real, modelo 6600, version 3.4 (KayPENTAX).

La medición aerodinámica y electroglotográfica se realizó de forma simultánea, registrándose la emisión de 3 [a] a intensidad cómoda con el protocolo Comfortable Sustained Phonation with EGG, emisión de [papapa] a intensidad cómoda e intensidad decreciente con el protocolo Voicing Efficiency with EGG, y finalmente la lectura del texto “El abuelo” con el protocolo Running Speech.

8.5.3 Etapa 3: Tratamiento

La terapia consistió en 8 sesiones de 30 minutos, una vez a la semana. En cada sesión se realizó una serie de ejercicios específicos y actividades para desarrollar en casa a diario junto con un plan de higiene vocal. El lugar donde se llevó a cabo la terapia fue definida por mutuo acuerdo entre el terapeuta y el sujeto.

Para ambas modalidades de terapia –experimental y control- se aplicaron los principios de aprendizaje sensoriomotor.

Al finalizar cada sesión se indicó al paciente realizar los ejercicios aprendidos durante la semana, 10 veces al día durante 5-10 minutos cada vez y se le hizo entrega de un pauta de seguimiento (Anexo 6) en la que el sujeto pudo consignar la cantidad de ejercicios realizados durante la semana y la cantidad de tiempo que dedicó a ellos. Al inicio de cada sesión se verificó que el paciente haya cumplido con el plan de higiene vocal y se revisó la pauta de registro entregada la sesión anterior.

A continuación, se detalla el programa terapéutico para el grupo experimental y para el grupo control para cada actividad por cada sesión. Las tareas fonatorias fueron comunes para ambos grupos, así como las indicaciones de higiene vocal. El factor diferenciador fue el tipo de resistencia utilizada (agua vs aire).

Específicamente en la sesión 1, además de las distintas tareas fonatorias, se realizó una introducción que considera anatomofisiología de la producción vocal e higiene vocal, detalladas a continuación.

- Anatomofisiología de la producción vocal

Se realizó una charla educativa con el objetivo de que el paciente conozca la anatomofisiología de la producción vocal explicada de manera sencilla para proporcionar una fácil comprensión.

- Higiene vocal

Se revisaron los aspectos de higiene vocal abordados en la anamnesis. Se conversó sobre las conductas adecuadas e inadecuadas que presenta el sujeto que pueden influir en su calidad vocal, a fin de reconocer fortalezas y debilidades. Se contemplaron las variables inflamación, hidratación y fonotrauma. A partir de esto, se efectuará un plan de higiene vocal de acuerdo a los hábitos y costumbres del sujeto.

Las tareas fonatorias a utilizar fueron las siguientes:

- Tono mantenido
- Glissandos ascendentes y descendentes
- Acentos de tono e intensidad
- Messa di voce
- Melodía

En cada una de las tareas que se describieron, el sujeto debió buscar y mantener una sensación de voz fácil y explorar los distintos lugares de vibración, que en general corresponden a la zona maxilofacial anterior, aunque existen variaciones para cada individuo, pudiendo percibirse en otras áreas cercanas.

Descripción de las tareas fonatorias:

- **Tono mantenido:** El sujeto debe realizar una fonación con /b/ o /u/ en un tono e intensidad cómodos, manteniendo un selle labial relajado alrededor del tubo (y contacto bilabial en caso de que la resistencia utilizada se /b/). Se ejecuta en dos posiciones: horizontal y vertical. En la posición horizontal, hay una leve apertura mandibular, cercana a la oclusión dental fisiológica, y una colocación anterior de la voz. En la posición vertical, hay una apertura mandibular de gran magnitud, manteniendo los labios alrededor del tubo (y manteniendo un contacto bilabial parcial y leve en caso de que la resistencia utilizada sea la /b/). En esta posición, el velo del paladar se eleva, y la laringe desciende, produciéndose un alargamiento del tracto vocal. Se alterna entre las posiciones sin interrumpir la emisión vocal, a excepción de lo necesario para inspirar. La tarea se repite varias veces en un tono, y si el sujeto puede realizarla correctamente, se procede en un tono más agudo, y luego en un tono más grave que el original, siempre dentro de un rango cómodo.

- **Glissando ascendente y descendente:** el sujeto debe fonar iniciando en el tono más grave posible sin llegar al frito vocal, en la posición horizontal. Luego se va ascendiendo hacia tonos más agudos, pasando desde la posición horizontal hasta la vertical de forma gradual. Se debe asegurar siempre que durante todo el ejercicio haya una sensación de voz fácil y en los agudos además se sienta una voz liviana.

- **Acentos de tono e intensidad:** El sujeto debe fonar en un tono cómodo realizando variaciones rápidas de tono e intensidad. Debe ascender un intervalo de una tercera menor (puede ser también otro intervalo cómodo para el individuo), y en la nota más aguda debe existir un acento de intensidad, que se consigue a expensas de una rápida contracción abdominal. Se vuelve a la nota de inicio, en intensidad normal, y se asciende nuevamente. Se prosigue de esta forma repetidamente, el cambio es en una velocidad aproximada de 280 beats por minuto.

- **Messa di voce:** la fonación se realiza en un tono cómodo. Se inicia desde la intensidad más baja posible, ascendiendo gradualmente a una intensidad mediana, volviendo a descender gradualmente a la intensidad original.

- **Melodía:** el sujeto fona siguiendo la línea melódica de una canción sencilla y conocida por él, por ejemplo "Cumpleaños Feliz".

Sesiones de terapia

- **Grupo experimental**

En el caso de la terapia de resistencia en el agua se utilizarán tubos de material plástico y de 5 mm diámetro interno y 25.8 cm de largo

Sesión 1: Tubo de plástico a 2 cm de profundidad; tarea fonatoria: tono mantenido en posición horizontal y vertical.

Sesión 2: Tubo de plástico a 3 cm de profundidad; tarea fonatoria: tono mantenido en posición horizontal y vertical, glissandos ascendentes/descendentes.

Sesión 3: Tubo de plástico a 4 cm de profundidad; tarea fonatoria: acentos de tono e intensidad en posición vertical. Desde esta sesión se inicia el proceso de transferencia.

Sesión 4: Tubo de plástico a 5 cm de profundidad; tarea fonatoria: messa di voce en posición horizontal y vertical. Transferencia.

Sesión 5: Tubo de plástico a 6-8 cm de profundidad; tarea fonatoria: melodía. Transferencia.

Sesión 6: Tubo de plástico a 6-8 cm de profundidad; tarea fonatoria: tono mantenido, glissandos ascendentes/descendentes, acentos de tono e intensidad, messa di voce, melodía. Transferencia.

Sesión 7: Tubo de plástico a 6-8 cm de profundidad; tarea fonatoria: tono mantenido, glissandos ascendentes/descendentes, acentos de tono e intensidad, messa di voce, melodía. Transferencia.

Sesión 8: Tubo de plástico a 6-8 cm de profundidad; tarea fonatoria: tono mantenido, glissandos ascendentes/descendentes, acentos de tono e intensidad, messa di voce, melodía. Transferencia.

- **Grupo control**

Se utilizarán las mismas tareas que el grupo experimental. Los medios de resistencia serán un tubo de resonancia con el extremo distal en el aire y /b/ sin tubo, siendo el tubo de las mismas características que para el grupo experimental.

Sesión 1: Se alterna entre tubo de resonancia con el extremo distal en el aire y /b/ sin tubo; tarea fonatoria: tono mantenido en posición horizontal y vertical.

Sesión 2: Se alterna entre tubo de resonancia con el extremo distal en el aire y /b/ sin tubo; tarea fonatoria: tono mantenido en posición horizontal y vertical, glissandos ascendentes/descendentes.

Sesión 3: Se alterna entre tubo de resonancia con el extremo distal en el aire y /b/ sin tubo; tarea fonatoria: acentos de tono e intensidad en posición vertical. Desde esta sesión se inicia el proceso de transferencia.

Sesión 4: Se alterna entre tubo de resonancia con el extremo distal en el aire y /b/ sin tubo; tarea fonatoria: messa di voce en posición horizontal y vertical. Transferencia.

Sesión 5: Se alterna entre tubo de resonancia con el extremo distal en el aire y /b/ sin tubo; tarea fonatoria: melodía. Transferencia.

Sesión 6: Se alterna entre tubo de resonancia con el extremo distal en el aire y /b/ sin tubo; tarea fonatoria: tono mantenido, glissandos ascendentes/descendentes, acentos de tono e intensidad, messa di voce, melodía. Transferencia.

Sesión 7: Se alterna entre tubo de resonancia con el extremo distal en el aire y /b/ sin tubo; tarea fonatoria: tono mantenido, glissandos ascendentes/descendentes y acentos de tono e intensidad, messa di voce, melodía. Transferencia.

Sesión 8: Se alterna entre tubo de resonancia con el extremo distal en el aire y /b/ sin tubo; tarea fonatoria: tono mantenido, glissandos ascendentes/descendentes, acentos de tono e intensidad, messa di voce, melodía. Transferencia.

8.5.4 Etapa 4 Evaluación vocal post-tratamiento

Consistió en una evaluación que se realizó en una sesión de 40 minutos aproximadamente, midiendo las mismas variables utilizadas en la etapa 2.

8.5.5 Etapa 5: Valoración de cualidad de voz resonante; Jueces externos

Se seleccionó a tres fonoaudiólogos, académicos de la Universidad de Chile con al menos 5 años de experiencia en el área de voz para el rol de jueces externos de la investigación. Dichos profesionales valoraron la cualidad de voz resonante de los sujetos de la muestra luego de escuchar la grabación pre y post tratamiento de la lectura del pasaje 'El Abuelo' de cada sujeto (40 grabaciones en total, repitiendo la presentación de 5 audios pre tratamiento y 5 audios post tratamiento). El proceso de registro de audio fue descrito en la sección 8.5.2, de procedimientos de obtención de datos. Los audios fueron presentados a los jueces de forma aleatoria, sin

etiqueta. La reproducción se realizó con el software Windows Media Player, con idénticos niveles de intensidad y ecualización, y la escucha se realizó con auriculares Bose modelo R1285-30 en el laboratorio de voz de la Escuela de Fonoaudiología de la Universidad de Chile.

A cada juez externo se le entregó, un documento con 50 escalas análogas visuales (anexo 7), cada una de 100 mm de longitud con las consignas 'voz nada resonante' al extremo izquierdo y 'muy resonante' al extremo contrario para valorar la cualidad de voz resonante de cada sujeto marcando con una 'X' sobre la escala en el punto de la línea que considerasen se correspondía con su percepción.

Se desarrolló un análisis de concordancia inter e intra juez con el fin de corroborar la consistencia de los datos entregados por cada juez, para lo cual se duplicó la presentación de un cuarto de las muestras sin etiquetar, que posteriormente se compararon de acuerdo al análisis descrito en el punto "Análisis de datos". Por lo tanto, cada juez evaluó un total de 50 muestras.

8.6 ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron analizados por el estadístico Daniel Muñoz.

Se obtuvo coeficientes de correlación intraclase (ICC) mediante un modelo multinivel de efectos mixtos para evaluar la concordancia intra e inter juez. Se consideraron los valores entregados por los jueces que obtenían una concordancia > 0.7 .

Evaluación perceptual auditiva jueces externos: Análisis de concordancia

Las variables se describen con medianas y rangos intercuartílicos y se comparan en el análisis univariado mediante la prueba de Wilcoxon para muestras pareadas. El análisis se realiza íntegramente mediante el software Stata 13.1, considerando como significativo un valor $p < 0.05$, siendo las dójimas de hipótesis de dos colas estadísticas.

.

9. RESULTADOS

Los resultados se presentan en tablas, ordenados según los tres grupos de variables examinadas, y separadas de acuerdo con los grupos en estudio, con los resultados previos y posteriores a la terapia, y una comparación intergrupala de la diferencia intragrupo de los valores posteriores - previos. En primer lugar se encuentran las variables acústicas espectrales proporción alfa, 1-5-75-8 kHz, L1-L0 y Leq, luego se muestran los resultados de la valoración perceptual, con las variables IDV total, IDV orgánico, IDV funcional, IDV emocional, autopercepción de voz resonante y percepción auditiva de voz resonante por jueces externos. Finalmente, se presenta la información obtenida de las medidas aerodinámicas y EGG, dividida en los protocolos *Comfortable sustained phonation with EGG*, *Voice efficiency with EGG* y *Running speech*, con sus correspondientes variables.

9.1.VARIABLES ACÚSTICAS

Tabla I. Variables acústicas espectrales pre y post terapia en Grupo Experimental

Variable	Pre	Post	Valor p
Proporción alfa	-12.52 (-16.13 -11.20)	-13.71 (-15.64 -12.46)	0.5751
1-5/5-8 KHz	-21.69 (-25.28 -18.93)	-22.13 (-26.96 -17.92)	0.7989
L1-L0	-0.08 (-3.53 2.97)	-1.19 (-4.22 3.89)	0.6012
Leq abuelo	56.48 (52.31 58.76)	56.01 (54.30 56.92)	0.5751

Tabla II: Variables acústicas espectrales pre y post terapia en Grupo Control

Variable	Pre	Post	Valor p
Proporción alfa	-14.83 (-16.57 - 9.78)	-16.01 (-17.87 -13.45)	0.0745
1-5/5-8 KHz	-23.52 (-25.43 - 20.62)	-22.88 (-24.30 -18.16)	0.2411
L1-L0	-2.65 (-4.38 0.23)	-2.74 (-4.58 3.46)	0.7213

Leq abuelo	55.95 (53.19 57.23)	54.06 (51.95 54.95)	0.2207
------------	---------------------	---------------------	--------

Tabla III. Variables acústicas espectrales en Grupo experimental vs Grupo Control (delta)

Variable	Experimental	Control	p-value
Proporción alfa	-0.22 (-2.74 1.42)	-1.17 (-3.24 0.09)	0.3258
1-5/5-8 KHz	-0.62 (-3.27 3.08)	0.68 (-0.70 6.54)	0.1736
L1-L0	-0.63 (-2.71 2.26)	0.48 (-2.27 1.18)	0.7624
Leq abuelo	-0.52 (-1.91 0.45)	-0.41 (-1.60 0.51)	0.8798

El análisis de las variables expuestas en las tablas I, II y III no arrojó diferencias significativas en la comparación pre y post terapia dentro de cada grupo ni entre los grupos experimental y control.

9.2 VARIABLES PERCEPTUALES

Tabla IV. Valores pre y post terapia del Índice de discapacidad vocal (IDV), autopercepción de voz resonante y percepción auditiva de voz resonante por jueces externos para el grupo experimental.

Variable	Pre	Post	Valor p
IDV total	33.00 (25.00 47.00)	20.50 (14.00 25.00)	0.0018
IDV funcional	9.00 (5.00 16.00)	6.00 (4.00 6.00)	0.0101
IDV orgánica	15.50 (10.00 19.00)	11.50 (5.00 15.00)	0.0056
IDV emocional	9.50 (5.00 13.00)	3.00 (2.00 6.00)	0.0128
Autopercepción de voz resonante	43.00 (38.00 74.00)	75.50 (72.00 89.00)	0.0002
Percepción auditiva de voz resonante por	61.25 (49.00 66.50)	58.25 (51.50 68.00)	0.0302

jueces externos			
-----------------	--	--	--

En la tabla IV se observan diferencias estadísticamente significativas para todas las variables perceptuales. Con respecto al IDV, el puntaje total y los resultados de la subescala orgánica muestran la mayor diferencia entre la evaluación previa y la evaluación posterior a la terapia. En el IDV total y cada subescala, la puntuación fue menor en la evaluación posterior a la terapia, al compararla con la evaluación previa. La autopercepción de voz resonante por parte de los sujetos es la variable que exhibe el cambio más relevante en la totalidad de variables perceptuales para el grupo experimental, presentando valores más altos en la evaluación posterior a la terapia en comparación con la evaluación previa. La percepción auditiva de voz resonante por parte de jueces externos muestra también un cambio significativo, sin embargo, en esta variable los valores de la evaluación post terapia resultaron ser levemente más bajos que en la evaluación previa.

Tabla V. Valores pre y post terapia de IDV, autopercepción de voz resonante y percepción auditiva de voz resonante por jueces externos para el grupo control.

Variable	Pre	Post	Valor <i>p</i>
IDV total	33.50 (18.00 44.00)	22.50 (9.00 37.00)	0.0463
IDV funcional	7.00 (4.00 10.00)	6.50 (2.00 9.00)	0.1811
IDV orgánica	17.00 (10.00 24.00)	11.00 (5.00 17.00)	0.0217
IDV emocional	4.50 (3.00 13.00)	4.50 (2.00 7.00)	0.5731
Autopercepción de voz resonante	44.00 (29.00 58.00)	70.00 (61.00 79.00)	0.0093
Percepción auditiva de voz resonante por	37.75 (20.50 53.00)	53.50 (33.00 60.00)	0.0125

jueces externos			
-----------------	--	--	--

La tabla V muestra diferencias significativas en cuatro variables de las seis estudiadas. Para el IDV total y el IDV subescala orgánica se aprecia un descenso en los valores de la evaluación posterior a la terapia, en comparación con la evaluación previa. El IDV funcional presenta un descenso no significativo en el valor posterior a la terapia, y el IDV emocional presenta el mismo puntaje en la evaluación previa y posterior a la terapia, por lo tanto no resulta estadísticamente significativo. Para la autopercepción de voz resonante y percepción auditiva de voz resonante por jueces externos se observa un incremento estadísticamente significativo de los valores post terapia en ambas variables, a diferencia de lo ocurrido en el grupo experimental.

Tabla VI. Grupo Experimental vs Grupo Control

Variable	Experimental	Control	P value
IDV total	-12.50 (-25.00 - 4.00)	-6.00 (-22.00 - 3.00)	0.4490
IDV funcional	-3.00 (-7.00 0.00)	-1.00 (-3.00 1.00)	0.3223
IDV orgánica	-3.50 (-10.00 0.00)	-6.50 (-9.00 -3.00)	0.5952
IDV emocional	-4.00 (-7.00 -1.00)	0.00 (-3.00 2.00)	0.0747
Autopercepción de voz resonante	25.50 (14.00 38.00)	24.50 (14.00 44.00)	0.8499
Percepción auditiva de voz resonante por jueces externos	3.75 (-9.00 10.50)	12.00 (8.50 16.50)	0.0886

La comparación entre los resultados del grupo experimental y grupo control expuesta en la tabla VI no demostró diferencias significativas entre ambos grupos para ninguna de las variables.

9.8 VARIABLES AERODINÁMICAS Y ELECTROGLOTOGRÁFICAS

Los resultados fueron agrupados en los 3 protocolos que se utilizaron en este estudio para cada grupo y comparando ambos grupos.

Tabla VII. Valores pre y post terapia en el protocolo *Comfortable sustained phonation with EGG* para el grupo experimental

VARIABLES	Pre	Post	P value
NPS promedio	81.29 (76.98 82.37)	78.54 (76.95 79.76)	0.2845
Tono promedio	212.30 (152.02 222.13)	211.62 (144.54 229.00)	0.6465
Flujo Fonatorio	0.15 (0.10 0.20)	0.15 (0.11 0.17)	0.7213
Cuociente de contacto glótico	57.38 (48.36 62.19)	56.80 (52.80 61.23)	0.7713

La tabla VII no muestra diferencias significativas entre los valores obtenidos antes y después de la terapia en los sujetos del grupo experimental en la realización del protocolo *Comfortable sustained phonation with EGG*.

Tabla VIII. Valores pre y post terapia en el protocolo *Voice efficiency with EGG* para el grupo experimental

Variable	Pre	Post	P value
NPS	79.52 (77.70 81.20)	78.27 (76.41 81.85)	0.2411
Tono	211.61 (158.49 227.91)	212.25 (147.55 227.76)	0.8785
Presión subglótica	8.81 (7.83 9.87)	8.41 (6.61 8.73)	0.0218
Flujo fonatorio	0.12 (0.06 0.17)	0.14 (0.08 0.15)	0.9594

Resistencia glótica	55.44 (47.60 132.70)	53.86 (39.22 96.13)	0.1141
CCG	59.80 (57.90 61.84)	59.65 (57.85 62.54)	0.5076
UPF	5.76 (5.33 6.16)	4.40 (4.29 5.34)	0.0051

En la tabla VIII se observa una diferencia estadísticamente significativa para las variables presión subglótica y umbral de presión de la fonación en los resultados del protocolo *Voice efficiency with EGG* realizado por el grupo experimental. Las dos variables mencionadas muestran un descenso en los valores de la evaluación posterior a la terapia, en comparación con la evaluación previa. Las variables restantes del protocolo no presentaron cambios significativos.

Tabla IX. Valores pre y post terapia en el protocolo *Running speech* para el grupo experimental

Variabes	Pre	Post	P value
Volumen Expiratorio	7.70 (6.12 9.30)	6.97 (4.50 7.79)	0.2411
Volumen inspiratorio	-7.40 (-8.44 -6.18)	-6.67 (-7.41 - 5.61)	0.4142
Flujo fonatorio	0.15 (0.12 0.18)	0.12 (0.09 0.16)	0.3825

La tabla IX no muestra diferencias significativas entre los valores obtenidos antes y después de la terapia en los sujetos del grupo experimental en la realización del protocolo *Running speech*.

Tabla X. Valores pre y post terapia en el protocolo *Comfortable sustained phonation with EGG* para el grupo control

Variabes	Pre	Post	Valor p
NPS promedio	79.23 (77.35 80.86)	76.81 (73.89 79.35)	0.2026
Tono promedio	212.28 (145.36)	203.64 (151.18 231.31)	0.7213

	232.30)		
Flujo Fonatorio	0.18 (0.15 0.30)	0.17 (0.12 0.25)	0.1394
CCG	55.30 (52.66 56.82)	53.75 (49.20 56.74)	0.5751

La tabla X no muestra diferencias significativas entre los valores obtenidos antes y después de la terapia en los sujetos del grupo control en la realización del protocolo *Comfortable sustained phonation with EGG*.

Tabla XI. Valores pre y post terapia en el protocolo *Voice efficiency with EGG* para el grupo control

Variable	Pre	Post	Valor p
NPS promedio	79.46 (77.47 84.85)	77.88 (74.37 80.23)	0.2411
Tono promedio	225.31 (161.04 245.16)	211.52 (154.28 218.29)	0.0926
Presión subglótica	10.23 (9.62 11.429)	8.58 (7.84 9.41)	0.0218
Flujo fonatorio	0.17 (0.15 0.21)	0.18 (0.15 0.23)	0.9594
Resistencia glótica	55.76 (46.17 66.75)	44.62 (36.83 52.59)	0.0926
CCG	57.77 (54.34 61.84)	57.24 (55.51 61.92)	0.7213
UPF	6.10 (5.77 6.82)	4.83 (4.15 5.44)	0.0051

En la tabla IX se observa una diferencia estadísticamente significativa para las variables presión subglótica y umbral de presión de la fonación en los resultados del protocolo *Voice efficiency with EGG* realizado por el grupo control. Las dos variables mencionadas muestran un descenso en los valores de la evaluación posterior a la terapia, en comparación con la evaluación previa. Las variables restantes del protocolo no presentaron cambios significativos.

Tabla XII. Valores pre y post terapia en el protocolo *Running speech* para el grupo control

VARIABLES	Pre	Post	P value
Volumen expiratorio	8.19 (6.14 10.21)	8.05 (7.17 9.37)	0.1394
Volumen inspiratorio	-8.00 (-9.00 -7.26)	-8.25 (-9.81 -7.51)	0.3863
Flujo fonatorio	0.17 (0.11 0.22)	0.17 (0.15 0.20)	0.2988

La tabla XII no muestra diferencias significativas entre los valores obtenidos antes y después de la terapia en los sujetos del grupo control en la realización del protocolo *Running speech*.

Tabla XIII Valores comparativos entre los resultados del Grupo Experimental vs Grupo Control, para los tres protocolos aplicados.

VARIABLES	Experimental	Control	P value
NPS promedio	-1.20 (-4.97 2.67)	-1.32 (-5.11 0.87)	0.8798
Tono promedio	-3.20 (-6.27 5.67)	-7.31 (-24.77 21.80)	0.9341
Flujo fonatorio	0.01 (-0.03 0.04)	-0.01 (-0.06 0.03)	0.4722
CCG	4.11 (-4.91 7.94)	-0.77 (-7.62 1.90)	0.3258
VARIABLES	Experimental	Control	P value
NPS promedio	-1.45 (-2.94 0.58)	-1.67 (-6.57 1.19)	0.4963
Tono promedio	-1.98 (-9.70 13.27)	-10.12 (-28.02 1.58)	0.2568
Presión subglótica	-0.67 (-1.51 -0.15)	-1.57 (-3.07 -0.19)	0.3643
Flujo fonatorio	-0.01 (-0.02 0.06)	0.01 (-0.02 0.02)	0.9798

Resistencia glótica	-8.62 (-79.51 0.04)	-6.73 (-17.76 0.56)	0.4643
CCG	0.08 (-4.72 8.07)	0.94 (-3.00 5.37)	0.5643
UPF	-0.98 (-1.56 -0.86)	-1.51 (-1.63 -1.36)	0.6643
Variables	Experimental	Control	P value
Volumen expiratorio	-0.44 (-0.89 0.05)	0.31 (-0.01 0.56)	0.0696
Volumen inspiratorio	0.20 (-0.28 1.03)	-0.68 (-1.47 0.35)	0.1306
Flujo fonatorio	-0.00 (-0.02 0.01)	0.00 (0.00 0.02)	0.2212

Los datos presentados en la tabla XIII no demuestran diferencias significativas entre los resultados obtenidos por el grupo experimental y el grupo control, para los tres protocolos.

10. DISCUSIÓN

10.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Esta investigación se realizó con el propósito de comparar la efectividad de la rehabilitación vocal basada en dos protocolos terapéuticos pertenecientes al enfoque fisiológico: la terapia de resistencia en el agua y la terapia de fonación en tubo con el extremo libre en el aire, en sujetos diagnosticados con disfonía funcional secundaria a disfonía músculo tensional tipo I. Los resultados obtenidos en el análisis intra grupo reflejan modificaciones positivas en cuanto a la producción y autopercepción de la voz luego de ambas terapias, sin embargo, a nivel de comparación inter grupos no se observan resultados estadísticamente significativos.

Actualmente, existen estudios que han comparado la efectividad de diferentes tipos de ejercicios de tracto vocal semiocluido, tanto con sus efectos inmediatos -de segundos o minutos- como a largo plazo, en el contexto de una terapia de enfoque fisiológico. Específicamente en relación a la terapia de resistencia en el agua, se puede encontrar información acerca de sus efectos inmediatos, pero aún es necesaria mayor evidencia acerca de los efectos a largo plazo. Es por esto que el presente estudio busca aportar nueva evidencia al respecto y dar pie a investigaciones futuras que contribuyan a potenciar el conocimiento en esta área. En la siguiente discusión se compara la evidencia actual con los resultados obtenidos en este trabajo.

Es importante acotar que el diseño de este estudio contemplaba la re evaluación de una muestra de 20 sujetos después de 8 sesiones de terapia, sin embargo, 4 de estos sujetos fueron re evaluados antes de completar la totalidad de las sesiones, debido a, principalmente barreras de tiempo.

10.2 VARIABLES ACÚSTICAS

Los resultados del presente estudio mostraron que no hubo una diferencia significativa tanto en el grupo control como para el grupo experimental en ninguna de las variables acústicas.

En relación a la proporción alfa, entendida como la diferencia del nivel de energía entre las regiones espectrales más potentes y más débiles de rangos de frecuencias armónicas específicas (50 Hz-1000 Hz y 1000 Hz - 5000 Hz) (Guzmán, 2013; Master et al, 2015), se puede especular

que la pendiente espectral no cambió en ninguno de los grupos, al comparar las evaluaciones pre y post terapia, debido a que no hubo un cambio significativo en el nivel de energía de las regiones anteriormente mencionadas.

Los resultados no significativos de la variable L1-L0, pueden deberse a que no hubo un cambio importante en los valores correspondientes a la energía espectral de la frecuencia fundamental y del primer formante, al comparar los datos pre y post terapia en ambos grupos, lo que significa, fisiológicamente, que el grado de aducción glótica se mantuvo relativamente constante tanto antes como después de las sesiones terapéuticas.

En relación a la proporción 1-5/5-8 KHz, considerando que nos entrega información respecto al ruido glótico, característico en voces sopladadas, ya que se percibe en esta región espectral; los resultados no significativos nos muestran, por lo tanto, que el ruido glótico no sufrió cambios importantes en ambos grupos al comparar las condiciones pre y post.

Por último, no hubo resultados significativos respecto a la variable Leq, es decir, la intensidad total a la que los sujetos hablaron no cambió de forma importante tras las sesiones de terapia.

La presente investigación consideró la evaluación de parámetros acústicos espectrales, dado que existe evidencia previa de cambios significativos en estos parámetros inmediatamente después de la ejercitación con tubos de resonancia y vocales abiertas. El estudio de Guzmán et al. (2013) reportó cambios acústicos de la voz hablada de 41 profesores con disfonía leve, justo después de realizar ejercicios con tubos de resonancia (grupo experimental) versus ejercicios de vocal abierta /a/ (grupo control). Se registraron cambios significativos en el grupo experimental en proporción alfa, L1-L0 y 1-5/5-8 KHz, por lo que se concluye que los ejercicios con tubos de resonancia tienen positivos efectos inmediatos. En el presente estudio se buscó verificar si ocurrían cambios a largo plazo similares a éstos luego del proceso terapéutico, sin embargo, no se observaron diferencias significativas en ninguno de los grupos participantes. A raíz de este resultado inesperado, se realizó una nueva búsqueda bibliográfica, sin encontrar hasta el momento evidencia de medidas equivalentes, por lo que se especula que las medidas acústicas espectrales no serían en este caso una herramienta adecuada para dar cuenta de los cambios producidos en la voz.

10.3 VARIABLES PERCEPTUALES

Los resultados del Índice de discapacidad vocal, muestran en el análisis intra grupo cambios significativos en las tres subescalas de la autoevaluación del grupo experimental, siendo la subescala orgánica la que más se modificó, mientras que en el grupo control sólo dicha subescala mostró una variación significativa. La subescala orgánica del test incluye 10 afirmaciones que tienen relación con el nivel de facilidad que siente la persona al fonar, esto nos hace suponer que la terapia con tubos de resonancia tiene especial impacto positivo en la autopercepción de facilidad de la voz. Por otra parte, el análisis inter grupo no refleja cambios significativos, lo que revela la efectividad de la terapia con tubos de resonancia sin importar si el extremo distal se ubica en aire o en agua. Este resultado puede ser comparado con una investigación realizada por Kapsner-Smith, M., Hunter, E., Kirkham, K., Cox, K., Titze, I. (2015), en la cual se comparó el resultado de la autopercepción de la discapacidad vocal a través de la aplicación del IDV luego de dos tratamientos vocales que utilizan configuraciones semiocluidas del tracto vocal; la terapia con tubos de resonancia en contraste con la terapia *Vocal Function Exercises*. En dicha investigación, se obtuvo que ambos tratamientos producen un impacto positivo en la calidad de las personas en relación a su voz, sin ser un tratamiento menos o más efectivo que el otro.

Por otra parte, en la escala análoga visual registrada por los pacientes se observa un aumento significativo de la autopercepción de calidad de voz resonante en ambos grupos a nivel de análisis intra grupo. Este hecho puede asociarse a la disminución de los puntajes de ambos grupos en la subescala orgánica del IDV, ya que ambos resultados reflejan un aumento de la auto percepción de facilidad de la voz, lo cual también se relaciona con la variable aerodinámica UPF, que en esta investigación indica una disminución objetiva y significativa del esfuerzo fonatorio. Esta conexión entre variables subjetivas y la variable objetiva UPF, potencia la hipótesis de efectividad de la resonancia con tubos, ya sea en aire o en agua. Por último, los resultados de la percepción auditiva de voz resonante por parte de los jueces externos refleja cambios intra grupo significativos en ambos grupos, sin embargo, en contradicción a lo esperado, en el grupo experimental se observa un descenso. Este resultado no se condice con los datos obtenidos en las otras variables al momento del análisis intra grupo, por lo que es cuestionable el real valor clínico que este resultado ofrece. Sin embargo, en búsqueda de alguna explicación para este rendimiento, se puede asociar al hecho de que ,según lo observado durante las semanas terapéuticas, los ejercicios realizados por el grupo control tienen un beneficio potente a nivel práctico, ya que al prescindir de un vaso y de agua, los sujetos de dicho grupo podían realizar los ejercicios en cualquier momento y lugar, pudiendo hacer los ejercicios más veces diarias que

los sujetos del grupo experimental, esto es algo que se comprobó al revisar las pautas de seguimiento semanales.

10.4 VARIABLES AERODINÁMICAS Y ELECTROGLOTOGRÁFICAS

En relación a las variables de medidas aerodinámicas y electroglotográficas, el análisis se realizó de acuerdo con los protocolos aplicados, descritos en la sección de metodología. Para el protocolo *Voice efficiency with EGG*, se observaron diferencias intragrupo estadísticamente significativas entre los valores obtenidos antes y después del proceso terapéutico, en las variables umbral de presión de fonación (UPF) y presión subglótica (PSG), no así en la comparación entre grupo experimental y control. La diferencia registrada corresponde a una disminución de la presión subglótica y del umbral de presión de fonación en la evaluación realizada una semana después de la terapia, en relación a la evaluación previa. La presión subglótica aumenta proporcionalmente a la resistencia del tracto vocal o a la resistencia impuesta por las cuerdas vocales, pues debe ser mayor para vencer la resistencia y ponerlas en vibración. Visto esto, se puede suponer que al haber mecanismos compensatorios en la disfonía funcional, que implican mayor tensión laríngea, y por lo tanto mayor resistencia ofrecida al paso del aire, la PSG debe aumentar. Si la terapia ha permitido disminuir la ocurrencia de estos mecanismos compensatorios, es factible que disminuya consecuentemente la PSG, que es lo que se registró en ambos grupos. El UPF se relaciona con la motilidad de las cuerdas vocales, disminuyendo el umbral al aumentar la motilidad de las cuerdas vocales (Enflo, Sundberg, Romedahl y McAllister, 2103). Se han realizado anteriormente mediciones del UPF, comparando su valor previo a una ejercitación de 2 minutos con tubos de resonancia dentro del agua, y el valor inmediatamente posterior, obteniendo un alza no significativa de dicho umbral (Enflo, Sundberg, Romedahl y McAllister, 2103). Los autores especulan que esta alza no significativa (registrada junto a un alza significativa del umbral de presión de colisión y también un aumento significativo de la confortabilidad fonatoria) puede deberse a un efecto de calentamiento que hace aumentar la irrigación sanguínea de las cuerdas, y por lo tanto, aumenta también su volumen, por lo que se necesitaría una presión mayor para ponerlas en vibración. En el estudio de Enflo, Sundberg y Pabst (2009) se obtuvo un alza significativa del UPF de los sujetos en estudio luego de exponerse a sobrecarga vocal. Esta alza es mayor a la registrada en el estudio de Enflo et al. (2013) y se ve acompañada de fatiga vocal, al contrario de lo reportado en Enflo et al. (2013). La disminución significativa del UPF reportada en el presente estudio podría explicarse por un aumento de la motilidad de las cuerdas vocales, como efecto a largo plazo de la terapia realizada. Se debe recordar que, a diferencia del estudio de Enflo et al. (2013), que investigó los efectos inmediatos

de la ejercitación con tubos de resonancia con el extremo en el agua, la presente investigación se enfocó en los efectos una semana después del cumplimiento de ocho sesiones de terapia, por lo que es esperable que los resultados tengan más bien relación con una mayor motilidad de las cuerdas vocales, resultante de un entrenamiento consistente, que con un efecto calentamiento temporal. Como fue mencionado en la metodología y en el apartado de variables perceptuales, el UPF es una medida objetiva del esfuerzo fonatorio, y al haber aumento de la motilidad de las cuerdas, disminuye la presión mínima necesaria para ponerlas en movimiento, lo que se traduce en una percepción de menor esfuerzo fonatorio, o mayor facilidad en la producción de la voz. Lo anterior es coherente con los resultados significativos obtenidos en ambos grupos en la valoración de la subescala orgánica del IDV, que implican una disminución de las dificultades percibidas por el sujeto en el ámbito físico en relación a su desempeño vocal; y también con la autopercepción de voz resonante, que en ambos grupos presentó un incremento de los valores asignado, lo que refleja una sensación de mayor facilidad, en la producción de la propia voz, luego del proceso terapéutico. La relación que puede establecerse entonces entre estas tres variables es de gran relevancia clínica, pues da cuenta de una resolución favorable de la terapia vocal, demostrable, independientemente del programa terapéutico aplicado. Finalmente, es importante mencionar que la mejoría en un aspecto orgánico repercute de manera favorable en el aspecto funcional y emocional de la persona, aunque esto sólo se evidenció para el grupo experimental. Aún así, la mejoría en uno o todos estos aspectos puede constituir un aporte a la mejora en la calidad de vida de los sujetos.

Las restantes variables aerodinámicas no sufrieron modificaciones significativas. Puede proponerse que el flujo fonatorio y el cociente de contacto glótico no sufrieron modificaciones significativas debido a que podrían ser medidas insuficientemente sensibles a cambios en disfonías funcionales versus disfonías orgánicas.

10.5 DEBILIDADES DEL ESTUDIO

Es importante mencionar las debilidades presentes en este estudio, para considerarlas al momento revisar los resultados obtenidos y para favorecer la realización de próximos estudios con un mayor control de las variables existentes.

Una debilidad corresponde al número reducido de sujetos incluidos en la muestra (10 para el grupo experimental y 10 para el grupo control) que deja como consecuencia la posibilidad de que

este estudio no sea representativo de la población. Por otra parte, una cantidad considerable de variables que pueden haber influido en los resultados no fueron controladas en la investigación - incluyendo entrenamiento vocal previo, severidad de la disfonía, ocupación-.

Además, 5 sujetos se retiraron del estudio en diferentes etapas de este por diversas, por lo que se debió comenzar una búsqueda para encontrar reemplazos para completar el número total de sujetos contemplados en la propuesta de muestra inicial. De este modo, 5 sujetos fueron incluidos en la investigación con un retraso que, junto con otras limitaciones temporales como la cancelación de algunas sesiones, tuvo como consecuencia que a 4 sujetos se les tuviese que re evaluar antes de completar las 8 sesiones de tratamiento.

Una de las variables que no se pudo controlar fue el compromiso por parte de los pacientes fuera de las sesiones de tratamiento, es decir, la cantidad de ejercicios semanales, que de acuerdo a las pautas semanales ningún sujeto realizó consistentemente 10 veces al día por 5 -10 minutos, y el cumplimiento del plan de higiene vocal.

En la hipótesis de la presente investigación planteamos que la terapia recibida por el grupo experimental sería más efectiva que la recibida por el grupo control. Sin embargo, nunca se consideró una situación que se manifestó durante la ejecución del proceso terapéutico: la terapia de fonación en tubo con extremo en el aire resultó menos compleja y más práctica desde el punto de vista de la realización de los ejercicios en contraste con la terapia de resistencia en el agua que requería de un vaso y de agua, por lo que a los pacientes del grupo experimental se les dificultó practicar los ejercicios distribuidos de manera uniforme durante el día, afectándose probablemente la calidad del aprendizaje, ya sea por acercar mucho en el tiempo los momentos de práctica para cumplir con el tiempo diario exigido, arriesgándose también a fatiga vocal; o por realizar los ejercicios menos veces de las requeridas. Este factor debe tenerse en cuenta en una futura investigación o al momento de seleccionar una terapia para un paciente determinado, considerando sus actividades y contextos diarios.

Es importante mencionar de que al momento de las reevaluaciones posterapia, era una época de primavera con un alto grado de alérgenos en el aire, los cuales provocaban procesos inflamatorios y excesos de secreciones a nivel nasal, orofaríngeo y laríngeo. Esto puede haber alterado la calidad vocal y por consiguiente, modificado los resultados para los diversos parámetros considerados en este estudio.

Otro factor que puede considerarse como una dificultad es que gran parte de la muestra estuvo constituida por estudiantes de pregrado, quienes para el momento de la reevaluación se encontraban bajo condiciones de estrés, agotamiento, horas de sueño y reposo insuficientes, asociados con la época de finalización de semestre académico, condiciones que repercuten en la calidad vocal y por lo tanto pueden haber afectado los resultados del estudio.

10.6 APORTES Y PROYECCIÓN DEL ESTUDIO

Para próximos estudios es recomendable de que la muestra de sujetos participantes sea mayor a la seleccionada en este estudio, para lograr mayor representatividad. También se sugiere incluir la variable cualitativa de ocupación de los sujetos, en caso de que la actividad desarrollada implique o afecte de manera importante el uso de la voz.

Una situación que fue notoria en el presente estudio es la participación de sujetos hermanos entre sí (dos mujeres eran hermanas entre sí y dos hombres eran hermanos entre sí). Esto se presenta como un hecho que probablemente no sea coincidencia, por lo que se sugiere estudiar las relaciones e implicancias terapéuticas en dichos sujetos, que probablemente presentan factores biológicos y ambientales similares.

11. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, se puede decir que este estudio aporta nueva información a la evidencia actual relacionada con la terapia vocal fonoaudiológica de orientación fisiológica. Se registró el efecto a largo plazo de la terapia de resistencia en el agua, comparándola además con otro programa de tratamiento que incluye ETVSO.

De manera transversal a los grupos experimental y control, se logró comprobar que luego de la realización de las diferentes terapias, los sujetos sintieron un cambio en su voz. Esta autopercepción de cambio en la calidad vocal fue favorable, y se corroboró de forma cuantitativa utilizando la escala de autopercepción y la subescala orgánica del IDV. Esto es un factor favorable para la investigación y para la clínica, ya que aquellas personas que sean beneficiarias de una terapia que incluya un plan de higiene vocal y ETVSO utilizando tubos de resonancia, con extremo libre o con el extremo dentro del agua, probablemente percibirán un cambio positivo, principalmente con respecto a la facilidad de producción de la voz.

Finalmente, la hipótesis “La terapia de resistencia en el agua es más efectiva para el tratamiento de la disfonía funcional secundaria a disfonía músculo tensional tipo I que la terapia con fonación en tubo con el extremo libre en el aire” no fue comprobada en este estudio, debido a que en ninguna variable se observan cambios significativos a nivel de análisis intergrupo, es decir, los resultados obtenidos reflejan que ambas terapias son igualmente efectivas para el tratamiento de la disfonía funcional secundaria a DMT I sin importar si el extremo distal del tubo de resonancia se encuentra en aire o en agua.

12. REFERENCIAS

Angulo, M., (sf). Evaluación diagnóstica de la voz. Manuscrito no publicado.

Aronson, A. y Bless, D. (2009). *Clinical voice disorders*. New york: Thieme Medical Publishers, Inc.

Barbero, F., Ruiz, C., Mendoza, A., Bejarano, E. y Alarcón, A., (2010). Incapacidad vocal en docentes de la provincia de Huelva. *Medicina y seguridad de trabajo*, 56 (218).

Behlau, M. (2005). *Voz o livro do especialista volume II*. Sao paulo: Revinter.

Behlau M., Costa C., Costa L. y Oliveira G. (2011). Efeitos imediatos do exercício de fonação no canudo. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 77(4):461-5

Bickley, C., Stevens, K. (1987). Effects of a vocal tract constriction on the glottal source: data from voiced consonants. En Baer, Sasaki, Harris (Eds.). *Laryngeal function on phonation and respiration*. San Diego: College hill press, p. 239-253.

Boone, D (1989). *La voz y el tratamiento de sus alteraciones*. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.

Burg, I., Meier, B., Nolte, K., Oppermann, T., Rogg, V. & Beushausen, U. (2015). Selection of voice therapy methods. Results of an online Survey. *Journal of voice*. Recuperado desde:

Bustos, I. (2003). *La Voz: La técnica y la expresión*. Barcelona: Paidotribo.

Cecconello L. (2009). Ejercicios de tracto vocal semiocluido. XII Jornadas Foniátricas, Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Ciencias Humanas, San Luis, Argentina, 2009, CD ROM, ISBN 978-987-1595-02-0.

Cobeta, I., Núñez, F. y Fernández, S. (2013). *Patología de la voz*. Barcelona: Marge Médica Books.

Cooper, M. (1973). *Modern Techniques of Vocal Rehabilitation*. Springfield, IL:Thomas

Elhendi W., Caravaca A. y Santos S. (2012). Medición de la discapacidad vocales en los pacientes con disfonías funcionales. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 72(7), 145-150.

Enflo L., Sundberg J. y Pabst, F. (2009). Effects of vocal loading on the phonation and collision threshold pressures. *Proceedings, FONETIK 2009, Dept. of Linguistics, Stockholm University*
Recuperado de
http://www2.ling.su.se/fon/fonetik_2009/024%20enflo_sundberg_pabst_fonetik2009.pdf

Enflo L., Sundberg J., Romedahl C., & McAllister A. (2013). Effects on Vocal Fold Collision and Phonation Threshold Pressure of Resonance Tube Phonation With Tube End in Water. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56, 1530-1538.

Farías, P. (2007). *Ejercicios que restauran la función vocal*. Buenos Aires: Librería AKADIA.

García-Tapia, R. y Cobeta, I. (1996). *Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la voz*. Madrid: Editorial Garsi.

Gaskill, C., Erickson, M. (2007) The Effect of a Voiced Lip Trill on Estimated Glottal Closed Quotient. *Journal of Voice*, 22(6), 634-643.

Granqvist S., Simberg S., Hertegard S., Holmqvist S., Larsson H., Lindestad P., Sodersten M., & Hammarberg B. (2014). Resonance tube phonation in water: High-speed imaging, electroglottographic and oral pressure observations of vocal fold vibrations - a pilot study. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 1-9. [Online].
Available:http://www.researchgate.net/publication/262682539_Resonance_tube_phonation_in_water_High-speed_imaging_electroglottographic_and_oral_pressure_observations_of_vocal_fold_vibrations_-_a_pilot_study

Guzmán, M. (2009). *Clasificación Vocal*. Recuperado el 5 de mayo de 2015 de
<http://www.vozprofesional.cl/clasificacion-vocal/?print=pdf>

- Guzmán, M. (2009). *La colocación de la voz*. Recuperado el 5 de mayo de 2015 de <http://www.vozprofesional.cl/la-colocacion-de-la-voz/?print=pdf>
- Guzmán, M. (2010). *Evaluación funcional de la voz*. Recuperado el 5 de mayo de 2015 de <http://www.vozprofesional.cl/evaluacion-funcional-de-la-voz/>
- Guzmán, M. (2011). *Aplicación clínica de las medidas aerodinámicas de la fonación*. Recuperado el 5 de mayo de 2015 de <http://www.vozprofesional.cl/aplicacion-clinica-de-las-medidas-aerodinamicas-de-la-fonacion/>
- Guzmán, M. (2012). *Acústica del tracto vocal*. Recuperado el 5 de mayo de 2015 de <http://www.vozprofesional.cl/acustica-del-tracto-vocal/>
- Guzmán M. (2012). Terapia con tracto vocal semi-ocluido: Un estudio de caso. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 11, 87-97.
- Guzmán, M., Callejas, C., Castro, C., García-Campo, P., Lavanderos, D., Valladares, M., Muñoz, D., & Carmona, C. (2012). Efecto terapéutico de los ejercicios con tracto vocal semiocluido en pacientes con disfonía músculo tensional tipo i. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 32(3), 139-146.
- Guzmán, M. (2012). *Aplicación Clínica de las medidas aerodinámicas de la fonación*. Recuperado el 5 de mayo de 2015 de <http://www.vozprofesional.cl/aplicacion-clinica-de-las-medidas-aerodinamicas-de-la-fonacion/>.
- Guzmán M., Higuera D., Fincheira C., Muñoz D., Guajardo C. y Dowdall J. (2013). Immediate acoustic effects of straw phonation exercises in subject with dysphonic voices. *Logopedic Phoniatrics Vocology*, 38, 35-45.
- Guzmán M., Rubin A., Muñoz D., Jackson-Menaldi C., (2013). Changes in Glottal Contact Quotient During Resonance Tube Phonation and Phonation With Vibrato. *Journal of Voice*, 27(3), 305-311.

Guzman M., Castro C., Testart A., Muñoz D. y Gerhard J., (2013). Laryngeal and pharyngeal activity during semiocluded vocal tract postures in subjects diagnosed with hyperfunctional dysphonia. *Journal of voice*, Vol 27 (6), 709-716.

Guzmán, M., Malebrán, M., Zavalac, P., Saldívar, P. y Muñoz, D. (2013). Cambios acústicos de la voz como signos de fatiga vocal en locutores de radio: resultados preliminares. *Acta otorrinolaringológica española*, 64(3) pp- 176-183.

Guzmán, M. (s.f.). *Orientaciones o tendencias en la terapia de voz*. Recuperado el 8 de abril del 2015 de <http://www.vozprofesional.cl/tratamiento-de-la-voz/orientaciones-o-tendencias-en-la-terapia-de-voz/>

Hamdan, A., Nassar, J., Al Zaghal, Z., El-Khoury, E., Bsar, M., Tabri, D. (2011). Glottal Contact Quotient in Mediterranean Tongue Trill. *Journal of Voice*, 26(5), 669.e11-669.e15

Kapsner-Smith, M., Hunter, E., Kirkham, K., Cox, K., Titze, I. (2015) .Randomized Controlled Trial of Two Semi-Occluded Vocal Tract Voice Therapy Protocols. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 58 • 535–549.

Keypentax (2010). *Phonatory Aerodynamic System (PAS)*. (No. de publicación 5166-0006). Lincoln Park, Estados Unidos: Autor.

Linklater K. (1976). *Freeing the Natural Voice*. New Yor: Drama Books Specialists.

Laukkanen A-M. (1992). About the so called 'resonance tubes' used in Finnish voice training practice. *Scand J Log Phon*, 17, 151-61.

Laukkanen A., Story B. y Titze I., (2000). Acoustic Impedance of an Artificially lengthened and Constricted Vocal Tract. *Journal of Voice*, 4, 455-469.

Lessac, A. (1967). *The Use and Training of the Human Voice: A Practical Approach to Speech and Voice Dynamics*. Mountain View, CA: Mayfield Publishing

Madrid, S., Martínez, F., Monsalve, S. y Vargas, S. (2013). *Géneros musicales y sus variantes perceptuales, de configuración del tracto vocal, configuración laringea y pendiente espectral de*

un grupo de cantantes populares de de Santiago. Tesis de pregrado no publicada. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Master, S., Guzman, M., Azocar, M., Muñoz, D. y Bortnem C. (2015) How Do Laryngeal and Respiratory Functions Contribute to Differentiate Actors/Actresses and Untrained Voices?. *Journal of voice*, 29(3), pp. 333-45

Menaldi, M. (1992). *La voz normal*. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.

Nix, J. (1999). Lip trills and raspberries: "high spit factor" alternatives to the nasal continuant consonants. *Journal of Singing*, (55),15–19.

Núñez, F., Corte, P., Señaris, B., Llorente, J., Górriz, C. y Suárez, 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) pp. 386-392.

Pedersen, M., Beranova, A & Moller, S. (2004). Dysphonia: Medical treatment and a medical voice hygiene advice approach. A prospective randomized pilot study. *Eur Ach Otorhynologyngol* (261), 312-315. Recuperado desde: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00405-003-0641-8#page-1>

Ramiga, L., Sapis, S., Countryman, A., O'Brien, M., Thompson, L. (2001). Intensive voice treatment (LSVT®) for patients with Parkinson's disease: a 2 year follow up *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 71, 493-498 doi:10.1136/jnnp.71.4.493

Rothenberg M. y Mahshie JJ. (1988). Monitoring vocal fold abduction through vocal fold contact area. *Journal Speech Hear Res*. 31, 338-351.

Rubin, J., Sataloff, R. & Korobin, G. (2014). Managment. *En Diagnosis and Treatment of Voice Disorders*(548). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc. p.371

Sampaio M., Oliveira G. & Behlau M. (2008). Investigation of the immediate effects of two semi-occluded vocal tract exercises. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 20.

Señaris, B., Núñez, F., Corte, P., Suárez, C. (2006). Índice de Incapacidad Vocal: factores predictivos. *Acta Otorrinolaringol Española*, 57, 101-108

Simberg, S. (2004). Prevalence of vocal symptoms and voice disorders among teacher students and teachers and a model of early intervention. *Finland: University of Helsinki, Department of Speech Sciences*.

Simberg, S., & Lane, A. (2007). The resonance tube method in voice therapy: Description and practical implementations. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 32, 165-170.

Sotirovic, J., Grgurevic, A., Mumovic, G., Grgurevic, U., Pavicevic, L., Peric, A., Erdogljija, M., Milojevic, M. (2015). Adaptation and Validation of the Voice Handicap Index (VHI)-30 into Serbian. *Journal of voice*, Artículo en prensa.

Stemple, J. (1993). *Voice Therapy: Clinical Studies*. Mosby Year-Book.

Stemple, J., Glaze, L., Gerdelman, B. (2000). *Clinical voice pathology: theory and management*. (3a Ed). Canadá: Singular Thompson Learning

Stemple, J., Lee, L., D'Amico, B., Pickup, B. (1994). Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. *Journal of Voice*, 8(3), 271-278.

Stemple, J. & Hapner, E. (2014). *Voice therapy: clinical case study*. San Diego: Plural Publishing Inc.

Story, B., Laukkanen, A., Titze, I. (2000). Acoustic Impedance of an Artificially Lengthened and Constricted Vocal Tract. *Journal of Voice*, 14(4), 455-469.

Sovijärvi A. (1964). Die Bestimmung der Stimmkategorien mittels Resonanzröhren. *Int Kongr Phon Wiss*, 532-535.

Sovijärvi A. (1966) Aanifysiologiasta ja artikulaatiotekniikasta (On voice Physiology and Articulatory Technique) (InFinnish). Helsinki, Finland; Department of Phonetics, University of Helsinki.

Sovijärvi A, Hayrinen R, Orden-Pannila M, Syvanen M. (1989). Aänifysiologisten kuntoutusharjoitusten ohjeita. [Instructions for voice exercises]. Helsinki: Publications of Suomen Puheopisto.

Sovijärvi A. (1969). Nya metoder vid behandlingen av rÖstrubbningar. *Nordisk tidskrift for Tale og Stemme*, 3, 121-131.

Thomas, L. y Stemple, J. (2007). Voice therapy: does science support the art?
Communicative Disorders Review 1(1), 49-77.

Titze I, Finnegan E, Laukkanen A, Jaiswal S. (2002). Raising lung pressure and pitch in vocal warm-ups: the use of flow-resistant straws. *Journal of Singing*, 58(4), 329–38.

Titze I. (2002). How to Use the Flow-Resistant Straws. *Journal of singing*, 58, 429-430.

Titze, I. (2006). Voice Training and Therapy With a Semi-Occluded Vocal Tract:
Rationale and Scientific Underpinnings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 448–459.

Tulon, C (2000). *La voz: técnica vocal para la rehabilitación de la voz en las disfonías funcionales*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Verdolini K, Druker DG, Palmer PM y Samawi H, (1998)- Laryngeal adduction in resonant voice. *Journal of Voice*, 12, 315-327.

13. ANEXOS

13.1 Consentimiento informado

13.2 Protocolo de Stemple modificado

13.3 Escala análoga visual para autoevaluación perceptual de voz resonante

13.4 Cuestionario Índice de Discapacidad Vocal (VHI-30)

13.5 Texto "El abuelo"

13.6 Pauta de seguimiento

13.7 Evaluación: Percepción auditiva de voz resonante por jueces externos

13.8 Protocolo de evaluación

13.1 Anexo 1.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

“EFECTO DE LA REHABILITACIÓN VOCAL BASADA EN LA TERAPIA DE RESISTENCIA EN EL AGUA EN SUJETOS DIAGNÓSTICADOS CON DISFONÍA FUNCIONAL”

Nombre del Investigador principal: Marco Guzmán

R.U.T. 13.241.915-9

Institución: Departamento de Fonoaudiología, Universidad de Chile

Teléfonos: 2 9786181

Invitación a participar: Le estamos invitando a participar en el proyecto de investigación “EFECTO DE LA REHABILITACIÓN VOCAL BASADA EN LA TERAPIA DE RESISTENCIA EN EL AGUA EN SUJETOS DIAGNOSTICADOS CON DISFONÍA FUNCIONAL”, debido a que usted reúne todos los criterios para ser incluido en esta investigación.

Objetivos: Esta investigación tiene por objetivos: conocer el efecto de programas de terapia vocal para personas con problemas a la voz. El estudio incluirá a un número total de 20 pacientes, de la región metropolitana diagnosticados en la Universidad de Chile.

Procedimientos: Si Ud. acepta participar será sometido, por un período de 2 meses a los siguientes procedimientos: una sesión de evaluación inicial, 8 sesiones de tratamiento vocal y una sesión de evaluación final. Tanto la evaluación inicial como la final son iguales e incluirán: una evaluación aerodinámica, electroglotográfica y acústica de su voz. En términos simples la evaluación aerodinámica y electroglotográfica consiste en emitir vocales sostenidas, leer un texto y repetir papapa en tres diferentes niveles de intensidad. Este procedimiento se realiza mientras usted pone una máscara cubriendo parcialmente su boca y nariz y un par de electrodos están puestos en su cuello. Posteriormente su voz será grabada en formato de audio dentro de una cámara aislada de los ruidos externos. Las tareas de voz que deberá realizar durante la grabación de audio serán vocales mantenidas y lectura de textos en tres niveles de intensidad. Durante las 8 sesiones de tratamiento usted deberá hacer ejercicios simples para su voz. Estos ejercicios serán siempre guiados por un co-investigador del presente estudio y supervisados por el

investigador responsable de este estudio, el cual pertenece al Departamento de Fonoaudiología de la Universidad de Chile.

Riesgos: Todos los exámenes señalados arriba son considerados no invasivos y por lo tanto no se espera ningún tipo de problema ni durante ni después de la realización de estos. El único efecto que esto podría producir en usted es sentir su voz un poco cansada por el uso de esta en las sesiones de evaluación. Este posible cansancio se irá en pocos minutos. Cualquier otro efecto que Ud. considera que puede derivarse del uso de su voz durante las evaluaciones o sesiones de tratamiento, deberá comunicarlo al Profesor Marco Guzmán en el teléfono 29786605.

Costos: Todos los procedimientos y exámenes realizados en este estudio serán aportados por el Departamento de Fonoaudiología de la Universidad de Chile sin costo alguno para Ud. durante el desarrollo de este proyecto. Todos los exámenes o prestaciones que no son necesarias para el estudio o tratamiento habitual de su enfermedad serán igualmente financiados por el Departamento de Fonoaudiología de la Universidad de Chile

Beneficios: Además del beneficio que este estudio significará para el progreso del conocimiento y el mejor tratamiento de futuros pacientes, su participación en este estudio le traerá los siguientes beneficios: Evaluación funcional completa de su voz y además tratamiento para el problema que usted presenta en su voz.

Alternativas: Si Ud. decide no participar en esta investigación recibirá el estudio y tratamiento que se aplica habitualmente a los pacientes con problemas a la voz de tipo funcional. Este tratamiento, al igual que el que será aplicado en este estudio, no tiene efectos adversos.

Compensación: Ud. no recibirá ninguna compensación económica por su participación en el estudio. No se financiarán gastos de locomoción ni alimentación.

Confidencialidad: Toda la información derivada de su participación en este estudio será conservada en forma de estricta confidencialidad, lo que incluye el acceso de los investigadores o agencias supervisoras de la investigación. Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación será completamente anónima.

Información adicional: Ud. o su médico tratante serán informados si durante el desarrollo de este estudio surgen nuevos conocimientos o complicaciones que puedan afectar su voluntad de continuar participando en la investigación.

Voluntariedad: Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria y se puede retirar en cualquier momento comunicándolo al investigador y a su médico tratante, sin que ello signifique modificaciones en el estudio y tratamiento habituales de su enfermedad. De igual manera su médico tratante o el investigador podrán determinar su retiro del estudio si consideran que esa decisión va en su beneficio.

Complicaciones: En el improbable caso de que Ud. presente complicaciones directamente dependientes de la administración (o *aplicación*) de este tratamiento terapéutico para su voz , Ud. recibirá el tratamiento médico y fonoaudiológico completo de dicha complicación, financiado por el Departamento de Fonoaudiología de la Universidad de Chile, y sin costo alguno para Ud. o su sistema previsional. Esto no incluye las complicaciones propias de su enfermedad y de su curso natural.

Derechos del participante: Usted recibirá una copia íntegra y escrita de este documento firmado. Si usted requiere cualquier otra información sobre su participación en este estudio puede comunicarse con:

Investigador: Marco Guzmán, 29786605

Autoridad de la Institución: Zulema de Barbieri, 29786181

Otros Derechos del participante

En caso de duda sobre sus derechos debe comunicarse con el Presidente del “Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos”, Dr. Manuel Oyarzún G., Teléfono: 2-978.9536, Email: comiteceish@med.uchile.cl, cuya oficina se encuentra ubicada a un costado de la Biblioteca Central de la Facultad de Medicina, Universidad de Chile en Av. Independencia 1027, Comuna de Independencia.

Conclusión:

Después de haber recibido y comprendido la información de este documento y de haber podido aclarar todas mis dudas, otorgo mi consentimiento para participar en el proyecto “EFECTO DE LA REHABILITACIÓN VOCAL BASADA EN LA TERAPIA DE RESISTENCIA EN EL AGUA EN SUJETOS DIAGNOSTICADOS CON DISFONÍA FUNCIONAL”.

_____ Nombre del sujeto Rut.	_____ Firma	_____ Fecha
_____ Nombre de informante Rut.	_____ Firma	_____ Fecha
_____ Nombre del investigador Rut.	_____ Firma	_____ Fecha

13.2 Anexo 2: Protocolo de Evaluación Vocal “The Diagnostic voice evaluation” J. Stemple, 2000, adaptado por la Flga. Mabel Angulo B. Modificado

1. Protocolo de evaluación de Stemple

Protocolo de Evaluación Vocal “The Diagnostic voice evaluation” J. Stemple, 2000, adaptado por la Flga. Mabel Angulo B.

ANTECEDENTES PERSONALES:

NOMBRE:

EDAD:

CORREO ELECTRÓNICO:

TELÉFONO:

ACTIVIDAD/ PROFESIÓN:

EVALUADOR:

FECHA:

I. ENTREVISTA AL PACIENTE:

MOTIVO DE CONSULTA

(Establecer exactamente la razón por la que el paciente asiste a la consulta – descubrir cuánto sabe el paciente acerca de su alteración vocal- establecer credibilidad del examinador)

HISTORIA DEL PROBLEMA (Establecer la cronología del problema, buscar la causa y factores asociados con su historia, determinar la motivación del paciente)

HISTORIA MÉDICA

(Buscar causas y factores en la historia clínica- Conocer características de la personalidad del paciente que pudieran explicar el problema de voz)

HISTORIA SOCIAL

(Identificar información sobre el trabajo, hogar, recreación, hobbies, descubrir emocionalidad, historia familiar, posibles dificultades, alimentación, buscar más factores predisponentes)

13.3 Anexo 3: Escala análoga visual para autoevaluación de percepción de voz resonante**Autoevaluación perceptual**

Instrucción: marque con una "X" en el lugar de la escala análoga visual que más se corresponda con la percepción de su voz. Cuando usted está emitiendo su voz, siente que es:

Muy difícil,
con nada de
vibración



Muy fácil, con
muchoa vibración

13.4 Anexo 4: Cuestionario Índice de Discapacidad Vocal (VHI-30)

Cuestionario para el cálculo del Índice de Discapacidad Vocal

0: "Nunca", 1: "Casi nunca", 2: "A veces", 3: "Casi siempre" y 4: "Siempre"

Parte I ó F (Subescala funcional)						
1	La gente oye con dificultad mi voz:	0	1	2	3	4
2	La gente me entiende con dificultad en sitios ruidosos:	0	1	2	3	4
3	Mi familia no me oye si la llamo desde el otro lado de la casa:	0	1	2	3	4
4	Uso el teléfono menos de lo que desearía:	0	1	2	3	4
5	Tiendo a evitar la conversación en grupo debido a mi voz:	0	1	2	3	4
6	Hablo menos con mis amigos y familiares debido a mi voz:	0	1	2	3	4
7	La gente me pide que repita lo que digo al hablar cara a cara:	0	1	2	3	4
8	Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social:	0	1	2	3	4
9	Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz:	0	1	2	3	4
10	Mi problema de voz me hace perder dinero:	0	1	2	3	4
Parte II ó O (Subescala orgánica)						
11	Noto que pierdo aire por la boca cuando hablo:	0	1	2	3	4
12	Mi voz suena diferente a lo largo del día:	0	1	2	3	4
13	La gente me pregunta "¿Qué te pasa con la voz?":	0	1	2	3	4
14	Mi voz suena ronca y seca:	0	1	2	3	4
15	Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz:	0	1	2	3	4
16	Nunca sé como va a ser mi voz cuando voy a hablar:	0	1	2	3	4
17	Trato de cambiar mi voz para que suene mejor:	0	1	2	3	4
18	Me esfuerzo mucho para hablar:	0	1	2	3	4
19	Mi voz empeora por la tarde:	0	1	2	3	4
20	Mi voz se altera, o "se me va" en mitad de una frase:	0	1	2	3	4
Parte III ó E (Subescala emocional)						
21	Estoy tenso cuando hablo con los demás debido a mi voz:	0	1	2	3	4
22	La gente parece irritada por mi voz:	0	1	2	3	4
23	Creo que la gente no comprende mi problema de voz:	0	1	2	3	4
24	Mi voz me molesta:	0	1	2	3	4
25	Progreso menos debido a mi voz:	0	1	2	3	4
26	Mi voz me hace sentir discapacitado:	0	1	2	3	4
27	Me siento molesto cuando me piden que repita una frase:	0	1	2	3	4
28	Me siento avergonzado cuando me piden repetir una frase:	0	1	2	3	4
29	Mi voz me hace sentir incompetente:	0	1	2	3	4
30	Estoy avergonzado de mi problema con la voz:	0	1	2	3	4

13.5 Anexo 5: Texto “El abuelo”

“Le voy a contar sobre mi abuelo, bueno, él tiene cerca de 93 años de edad y aún piensa tan lúcidamente como siempre. Se viste solo, casi siempre se pone su vieja chaqueta negra que tiene varios botones menos, además de un gorro parecido al que usaba Pablo Neruda de un color amarillento como las hojas del álamo en el otoño. Mi abuelo se llama Luis, una larga barba cuelga de su cara inspirando a aquellos que lo observan un profundo sentimiento de respeto. Cuando habla su voz parece un poco quebrada y temblorosa, y su discurso elocuente refleja la sabiduría de sus años vividos. Dos veces al día él disfruta tocando hábilmente su preciada pianola que en los años 50 le compró a un inmigrante español. Todos los días por la mañana el abuelo da un corto paseo por el parque y por el barrio donde ha vivido toda su vida y durante las tardes se divierte jugando brisca con sus queridos amigos Gustavo y Emilio, excepto en el invierno cuando la lluvia o el frío se lo impiden.”

13.5 Anexo 6: Pauta de seguimiento de la terapia**Pauta de seguimiento de la terapia**

Nombre: _____

Fecha de entrega: _____ Semana terapéutica n°: _____

Ejercicio a realizar: _____

Cantidad de veces al día: 10 veces Duración por cada realización: 5 a 10 minutos

En la siguiente tabla anota cada día la cantidad de veces que realizaste el ejercicio solicitado y el tiempo que le dedicaste cada vez.

	Lunes —	Martes —	Miércoles —	Jueves —	Viernes —	Sábado —	Domingo_ —
Cantidad de veces por día							
Duración por cada realización							

Observaciones: _____

En el ítem “Observaciones” constata si notas algún cambio, mejora o molestia al realizar el ejercicio.

13.6 Anexo 7: Evaluación: Percepción auditiva de voz resonante por jueces externos.


EVALUACIÓN PERCEPTUAL JUECES EXTERNOS

Nombre

evaluador: _____

Fecha: _____

Usted escuchará 50 muestras de audio. Le solicitamos que ponga atención a la calidad de la voz para determinar si es o no una voz resonante, lo que implica una voz brillante y de producción fácil. A continuación marque con una X cruzando la línea en el lugar que usted considere que se ubica esta voz de acuerdo con las características mencionadas.

EJEMPLO:		
Voz no resonante en absoluto		Voz muy resonante

1	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
2	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
3	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
4	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante

5	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
6	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
7	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
8	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
9	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
10	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
11	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
12	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
13	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
14	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
15	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
16	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
17	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
18	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante

19	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
20	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
21	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
22	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
23	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
24	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
25	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
26	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
27	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
28	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
29	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante

30	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
31	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
32	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante

33	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
34	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
35	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
36	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
37	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
38	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
39	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
40	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
41	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
42	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
43	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
44	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
45	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
46	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante

47	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
48	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
49	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante
50	Voz no resonante en absoluto	_____	Voz muy resonante

Firma Evaluador

13.8 Anexo 8: Protocolo de evaluación

Protocolo de evaluación vocal

Seminario Voz 2015

Nombre:

Fecha:

	PRE	POST
Anamnesis (P.Stemple)		
VHI		
Escala análoga visual		
PAS		
Comfortable sustained voice with EGG: 3 /a/ sostenidas en tono medio e intensidad cómoda.		
Voice Efficiency with EGG: 3 /papapa/ en tono medio e intensidad cómoda.		
Voice Efficiency with EGG 3 /papapa/ en tono medio a intensidad decreciente		
Running Speech: Lectura de "El abuelo" intensidad conversacional.		
ProTools		
3 /a/ intensidad cómoda		
3 /a/ intensidad baja		
3 /a/ intensidad fuerte		
"El Abuelo"		