

## Efecto inmediato de la terapia de tracto vocal semiocluido en los parámetros acústicos en los procesos de masculinización y feminización de la voz

Rodrigo Fuenzalida Cabezas<sup>1</sup>, María Soledad Sandoval Zúñiga<sup>2</sup>, Eugenia Díaz Sandoval<sup>2</sup>, Tanya Pérez Zurita<sup>2</sup>, Fernanda Quiroz Bustamante<sup>2</sup>, Marcela Rosales Orellana<sup>2</sup>

Recibido 26 de marzo de 2020 / Primera revisión 20 de abril de 2020 / Aceptado 13 de julio de 2020.

**Resumen.** El propósito de este estudio es determinar, describir y comparar el efecto inmediato de la Terapia de tracto vocal semiocluido (TVSO) sobre los parámetros acústicos en los procesos de feminización y masculinización de la voz de 40 transexuales de entre 18 y 40 años. Corresponde a un estudio de tipo cuantitativo, con un diseño preexperimental con pre y post prueba, con una dimensión de temporalidad trasversal y un alcance descriptivo y comparativo. El instrumento utilizado para medir los parámetros acústicos fue el programa de análisis acústico de la voz PRAAT (Boersma y Weenink, 2018).

Los resultados indican que, aunque en las transexuales femeninas los valores de los parámetros acústicos disminuyeron, sólo existió efecto inmediato en los parámetros acústicos Jitter local, Jitter APQ5, Relación armónico-ruido y Frecuencia fundamental (F0), por tanto, lo que indica que las voces se agudizaron. En transexuales masculinos, se modificó la F0 luego de la terapia, entonces la voz se hizo más grave. Se concluye que la terapia de TVSO tiene efecto inmediato principalmente en el Jitter y en el F0 y puede considerarse una alternativa, viable y complementaria en el proceso de masculinización y feminización de la voz.

**Palabras clave:** terapia de tracto vocal semiocluido, parámetros acústicos, proceso de feminización, proceso de masculinización.

### [en] Immediate effect of semiocluded vocal tract therapy on acoustic parameters in the processes of masculinization and feminization of the voice

**Abstract.** The purpose of this study is to determine, describe and compare the immediate effect of Semiocluded Vocal Tract Therapy (TVSO) on acoustic parameters in the processes of feminization and masculinization of the voice of 40 transsexuals between 18 and 40 years old. It corresponds to a quantitative study, with a preexperimental design with pre and post test, with a dimension of transversal temporality and a descriptive and comparative scope. The instrument used to measure acoustic parameters was the acoustic voice analysis program PRAAT (Boersma and Weenink, 2018).

The results indicate that although in the female transsexuals the values of the acoustic parameters decreased; there was only immediate effect in Local Jitter, Jitter APQ5, Harmonic-noise ratio and Fundamental frequency (F0); that shows that the female's voice became high-pitched. In male transsexuals, F0 was modified after therapy, then the voice became more deep. It is concluded that TVSO therapy has an immediate effect mainly on Jitter and F0 and can be considered an alternative, viable and complementary therapy in the process of masculinization and feminization of voice.

**Key word:** semiocluded vocal tract therapy, acoustic parameters, feminization process, masculinization process.

**Sumario:** Introducción, Metodología, Resultados, Discusión, Bibliografía, Anexo 1.

**Como citar:** Fuenzalida Cabezas, R. *et al.* (2021). Efecto inmediato de la terapia de tracto vocal semiocluido en los parámetros acústicos en los procesos de masculinización y feminización de la voz. *Revista de Investigación en Logopedia* 11(1), e68132. <https://dx.doi.org/10.5209/rlog.68132>

## Introducción

Las personas nacen con un sexo biológico, el cual a lo largo de la vida se complementa con la identidad sexual que se forja por factores biológicos, sociales, culturales y psicológicos (Bero, Pérez y Quezada, 2015). Actualmente existe un mayor interés en la sociedad por las personas que no se identifican con su sexo biológico; sin embargo, cabe considerar que el proceso de enfrentar una transición de género debe ir acompañado del trabajo de un equipo multidisciplinario. Entre ellos, el logopeda, ya que aporta con la disminución de la brecha que se presenta entre la identidad de género y la voz (Van Borsel, 2000). Existen distintos tipos de definiciones respecto al concepto *Transexualismo*. La

<sup>1</sup> Universidad Pedro de Valdivia, fuenzalida.r@hotmail.com, Chile.

<sup>2</sup> Universidad Pedro de Valdivia

Real Academia Española, menciona dos significados. El primero lo refiere como “perteneciente o relativo al cambio de sexo” y el segundo como un “concepto dicho de una persona que se siente del otro sexo y adopta sus atuendos y comportamientos” (Real Academia Española, 2014). Zaro (2013) plantea que una persona transexual es aquella que se identifica diferente al sexo biológico, que opta por comportamientos y rasgos diferentes y fomenta la armonía entre el sexo biológico y el adquirido.

Cobeta, Núñez y Fernández (2013), por su parte, mencionan que la voz corresponde a la producción sonora que resulta de la interacción de los sistemas de resonancia, respiratoria y emisor; además de ser un instrumento que posibilita la transmisión de información, fundamental para la función comunicativa. Al analizar las estructuras anatómicas que posibilitan la producción de la voz, se evidencian diferencias anatómicas y fisiológicas en hombres y mujeres, las cuales definen las características vocales particulares de cada sexo. Dentro de estas diferencias destacan:

- Ángulo del cartílago Tiroides que muestra un dimorfismo sexual más cerrado en el sexo masculino ( $\leq 90^\circ$ ) en comparación con el femenino ( $\geq 120^\circ$ ). Esta diferencia sexual permite comprender la mayor proyección anterior del cartílago tiroides y un mayor diámetro anteroposterior de la glotis de los hombres, en comparación con las mujeres, generando voces más graves y más agudas, respectivamente (Mc Farland, 2008).
- Las cuerdas de la mujer son más tensas y cortas, y el tono de voz tiende a ser más agudo; además presentan mayor velocidad en el cierre glótico, lo que hace que la frecuencia fundamental sea mayor, extendiendo un rango tonal de 145 a 275 Hertz. Las cuerdas vocales de los hombres son más largas y con mayor espesor, por lo cual el tono de la voz es más grave, influyendo en la frecuencia fundamental con una extensión tonal de 80 a 110 Hertz. Además, la presión subglótica es mayor (Fariás, 2007).
- Las presiones aerodinámicas advierten sobre la eficiencia del cierre laríngeo, la capacidad pulmonar y movilidad de los pliegues vocales. Bacot, Fallat y Villazuela, (2005) refieren que la medida de la presión subglótica es significativa para el diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la voz y el habla, por ende, lograr una adecuada coordinación con las presiones de aire en las cuerdas vocales y los sistemas resonanciales permite una voz adecuada para el sexo definido de las personas.
- Las transexuales femeninas pueden conseguir una adecuada apariencia, y lograr ser identificadas como mujer; sin embargo, esta apariencia se distorsiona al momento de hablar, ya que su voz no presentaría cambios con la terapia hormonal de estrógenos, pues estos cambios son limitados y graduales, dependiendo de factores tales como la edad. La opción de los transexuales masculinos al cambio de género es a través de terapia hormonal de testosterona que busca inducir los cambios físicos, inhibir los ciclos menstruales y disminuir la producción de estrógenos de los ovarios, lo cual puede ser temporal y reversible (Mayo Clinic, 2019). Aduy, Sandoval, Ríos y Cartes (2017) refieren que incorporar un tono más grave de la voz se puede lograr, ya que la hormona sexual androgénica produce un engrosamiento de las cuerdas vocales y la reducción de su movilidad, haciendo que éstas se acorten. El tratamiento hormonal no siempre tiene incidencia en la voz, por lo que se recurre a técnicas quirúrgicas como la Glotoplastia de Wendler, que consistente en incrementar la tensión, alterar la consistencia y reducir la masa de las cuerdas vocales con el objetivo de conseguir una laringe más corta, que permita la emisión de sonidos más agudos y femeninos. Ésta se convierte en una opción para la transición femenina (Pérez, 2016). Astudillo, (2016) menciona que cambiar el tono en las transexuales femeninas se puede realizar a través del método Astudillo, en el que se aumenta el tono a través de diferentes ejercicios logopédicos, lo que evita las cirugías y los tratamientos hormonales para la modificación de la voz y logra una armonía entre el cuerpo y la emisión de las personas (Prades y Morera, 2006). Casado (2016) propone que es imprescindible realizar una terapia logopédica luego de la operación o tratamiento hormonal, ya que sólo se va a conseguir agudizar la voz; mientras que los elementos suprasedgmentales permanecerían. Cabe señalar que la terapia logopédica proporciona mecanismos que permiten una feminización o masculinización de la voz de manera funcional (Rodríguez, 2017). A nivel logopédico, no hay investigaciones concluyentes respecto a modificaciones en la frecuencia fundamental a través de terapias en el proceso de masculinización de la voz; no obstante, estudios de caso en Estados Unidos y Brasil demuestran que existen cambios sólo a través de hormonación o cirugías (Wierckk *et al.*, 2011). No obstante, un estudio publicado recientemente en Chile, demostró que existen cambios significativos a través de una sesión de terapia logopédica en personas transexuales masculinas sin necesidad de cirugías u hormonación (Sandoval, Fuenzalida, Pérez y Torres, 2019).

En cuanto al instrumento para medir los parámetros acústicos, el programa PRAAT es un software especializado que permite realizar diferentes análisis acústicos de la voz, siendo un método objetivo y no invasivo de la exploración vocal. Una de sus grandes ventajas es ofrecer la oportunidad de objetivar la evaluación en parámetros numéricos y entrega la información a través de espectrogramas de banda ancha y estrecha, frecuencia fundamental (F0), intensidad, duración, relación armónico-ruido, formantes, entre otros (Montes de Oca, 2011). Los parámetros acústicos que recoge éste programa y que fueron usados en éste estudio son Jitter Local (representa la variabilidad absoluta de la frecuencia periodo a periodo, dividido por la frecuencia media total de los periodos de la señal), Jitter Rap (corresponde a la variabilidad relativa de la frecuencia entre un periodo y la media de los dos periodos contiguos, dividido por la frecuencia media total de los periodos de la señal. Aporta por tanto, un suavizado de tres ciclos), Jitter PPQ5 (corresponde a la variabilidad relativa de la frecuencia entre un periodo y la media de los cuatro periodos contiguos,

dividido por la frecuencia media total de los periodos de la señal. Aporta por tanto, un suavizado de cinco ciclos), Shimmer Local (Representa la variabilidad absoluta entre la amplitud de periodos consecutivos, divididos por la media total de la amplitud), Shimmer APQ3 (Corresponde a la variabilidad absoluta entre la amplitud de un periodo y la media de las amplitudes de los dos periodos contiguos, divididos por la media total de la amplitud), APQ11 (Representa a la variabilidad absoluta entre la amplitud de un periodo y la media de las amplitudes de los diez periodos contiguos, divididos por la media total de la amplitud), HNR (La relación armónico-ruido es la medida que cuantifica la cantidad de ruido aditivo en la señal de la voz. Es el logaritmo en base 10 de la ratio entre la energía periódica y la energía correspondiente al ruido, multiplicado por 10) y F0 (nos muestra el número de veces que las cuerdas vocales se abren y cierran por segundo) Delgado, León, Jiménez e Izquierdo (2017). Durante su aplicación requiere cierto adiestramiento, razón por la cual existe un manual orientado a facilitar su uso. Para hacer las grabaciones pertinentes se requiere de un micrófono, una interfaz de audio, un computador con el programa instalado y el control del ruido ambiente para que no interfiera durante el proceso (Ceconello, 2008). Una grabación exitosa debe tener una correcta relación entre lo que es propiamente la señal y lo que es el ruido existente en los momentos de silencio. Mientras mejor sea la relación señal-ruido, la información relevante para el análisis será de mejor calidad.

En relación a la terapia realizada en esta investigación, es necesario precisar que la lengua, mandíbula, velo del paladar y labios componen los órganos articulatorios activos, en los pasivos participan los dientes, paladar duro y maxilar superior. Estos órganos articulatorios se encuentran en el tracto vocal el cual está compuesto por las cavidades oral, nasal y laríngea (Cobeta et al, 2013). La configuración del tracto vocal interviene en la elaboración de la voz que entrega valores formánticos y frecuencias de resonancias que ayudan a distinguir una voz de otra (Guzmán, 2012). La base de la terapia de tracto vocal semiocluido es que el tracto se puede configurar para la producción de la voz y así lograr descender las frecuencias de todos los valores formánticos. Existen dos formas básicas para lograrlo: la primera es producir un alargamiento del tracto vocal mediante un descenso laríngeo, una protrusión labial o ambas; la segunda manera es a través de un estrechamiento en los labios; a medida que éstos se unen entre sí, el valor de los formantes descende (Titze, 2006). Los ejercicios de TVSO logran un equilibrio en los sistemas involucrados en la producción de la voz (respiración, fonación y resonancia), disminuyendo daños en los pliegues vocales, lo que se logra a través de vibraciones de lengua y labios, vibración del fonema /b/, técnica de humming y fonación en tubo utilizado como un modo de entrenamiento y rehabilitación. Lo anterior permite una real interacción entre el tracto vocal y la glotis, aumentando la presión intraoral luego de la oclusión (Titze, 2006). Es recomendable iniciar los ejercicios de TVSO en un tono cómodo con intermedios cortos y largos; luego, agregar emisiones en glissando, ya sea en agudo o grave, dependiendo de los resultados que se quieran lograr (Guzmán, Higuera, Fincheira, Muñoz y Guajardo 2012). Behlau (2010) propone la técnica de vibración labial y lingual. Otra técnica es la /b/ prolongada que radica en producir una “b” en una proyección con tubos de resonancia (en este caso bombillas), donde se le proporciona al usuario una extensión artificial del tracto vocal y así poder optimizar las vibraciones faciales y el aumento de presión intraoral.

## Metodología

El tipo de estudio fue de carácter cuantitativo, con un diseño preexperimental en modalidad de preprueba-posprueba, con una dimensión temporal transversal y un alcance descriptivo y comparativo. La muestra estuvo compuesta por 40 personas transexuales de entre 18 a 40 años, pertenecientes a la Colectiva Transforma de Concepción, Chile. La muestra se dividió en dos grupos: 20 sujetos que transitan de hombre a mujer y 20 que transitan de mujer a hombre, con una media en edad de 26,4 y 24,9 respectivamente. Se excluyeron aquellos que recibieron terapia hormonal o cirugía para modificar su voz y quienes padecían de disfonía al momento de la grabación.

En cuanto a los instrumentos para la recopilación de información, se aplicó: una anamnesis, para conocer información personal y clínica de los participantes; un Consentimiento Informado<sup>3</sup>, que garantiza la confiabilidad de la información que se obtenga de cada sujeto y especifique sobre su participación voluntaria (ambos instrumentos de elaboración propia); el cuestionario para personas transexuales *Transsexual Voice Questionnaire For Male-to-Female Transsexuals* (TVQMtF) de Davies y Johnston (2015), traducido al español (CVT<sup>HAM</sup>), pero además se validó el cuestionario de voz para personas transexual de mujer a hombre (CVT<sup>MAH</sup>), a través del juicio de tres expertos, ambos permitirían determinar la percepción que tienen de la calidad de su voz; y, finalmente, el software PRAAT (Boersma y Weenink, 2018) para el análisis acústico de la voz.

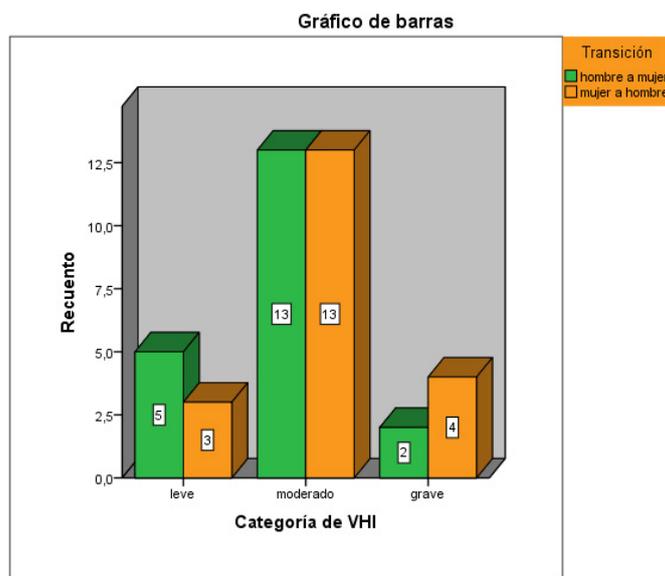
## Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de una estadística descriptiva e inferencial. La primera permite caracterizar los parámetros acústicos y perceptuales de la voz en cada grupo de transición y la segunda permite determinar diferencias significativas entre los parámetros acústicos antes y después de la terapia en cada

<sup>3</sup> Validado por el Comité de Ética Científico de la Universidad Pedro de Valdivia, Chile.

grupo; además de determinar diferencias significativas en la terapia de quienes transitan de hombre a mujer y de mujer a hombre con la finalidad de establecer el grupo en el que la terapia fue mayormente efectiva. Los estadígrafos utilizados en este estudio fueron la prueba U de Mann-Whitney para establecer diferencias entre ambos grupos independientes y la prueba Wilcoxon para comparar los valores de las variables del mismo grupo antes y después de la terapia. Éstas son pruebas para muestras cuya distribución es no normal debido a que no se cumplió con los criterios de una distribución paramétrica en esta oportunidad: normalidad, aleatoriedad y homogeneidad.

En cuanto a nivel de autopercepción de la voz se observan resultados de categorías *leve*, donde no existe una afectación de su voz, y categorías *moderada* y *severa*, lo cual repercute de manera significativa en la voz. La siguiente figura muestra la percepción que tienen ambos grupos de estudio en cuanto a la calidad de su voz:



**Figura 1.** Descripción perceptual del cuestionario de la voz para personas transexual.

La figura 1 muestra las categorías asociadas al nivel de autopercepción de su voz. En él se puede observar que el 25% de las personas que están en proceso de transición de hombre a mujer se encuentran en la categoría *leve*, mientras que el 65% en la categoría *moderada* y 10% en categoría *grave*. Algo similar sucede en el grupo de transición de mujer a hombre, ya que el 15% se encuentran en la categoría *leve*, el 65% en la categoría *moderada* y el 20% en categoría *grave*. No obstante, se puede determinar que existe un mayor impacto de afectación en la voz en transexuales masculinos.

En la siguiente tabla se observan las medias de los parámetros acústicos medidos antes y después de la terapia de TVSO. Además, se añade el valor normativo de cada parámetro en cada grupo de acuerdo a la voz ideal en hombres y mujeres:

**Tabla 1.** Parámetros acústicos antes y después de la terapia de TVSO en ambos grupos de transición y valores de normalidad.

		Jitter Local	Jitter Rap	Jitter PPQ5	Shimmer Local	Shimmer APQ3	Shimmer APQ11	HNR	F0
Mujer a hombre	Pre	0,31	0,20	0,61	4,52	1,99	4,43	20,56	189,41
	Normal	0,49	0,27	0,28	2,38	1,09	1,90	22,94	109,99
	Post	0,43	0,24	0,59	5,39	2,35	5,60	21,19	173,79
Hombre a mujer	Pre	0,52	0,45	0,38	3,75	4,37	5,14	16,78	145,69
	Normal	0,41	0,24	0,23	1,48	0,76	1,08	25,63	194,94
	Post	0,74	0,57	0,71	3,86	3,08	3,84	19,30	177,71

En relación a la tabla 1, el análisis de las medias de los parámetros acústicos, considerando los rangos de normalidad obtenidos de Delgado, León, Jiménez e Izquierdo, (2017) con los valores pre y post terapia en ambos grupos de

transición se observa que los valores de los jitter y los shimmer aumentaron en ambos grupos, excepto el jitter ppq5 en el grupo de transexuales masculinos que descendió, al igual que los shimmer apq3 y apq11 en el grupo de transexuales femeninos. En relación a los valores del HNR los valores subieron acercándose a los valores de normalidad. Al analizar los resultados de las F0 se observa que en el grupo de transexuales masculinos los valores descendieron y en el de transexuales femeninos el valor de este parámetro subió, aunque los valores se siguen manteniendo alejados de la norma, esta diferencia es más evidente en el grupo de transexuales femeninos.

**Tabla 2.** Parámetros acústicos antes de la terapia de TVSO en ambos grupos de transición.

Transición		Jitter Localpre	Jitter Rap pre	Jitter PPQ5pre	Shimmer Local pre	Shimmer APQ3 pre	Shimmer APQ11 pre	HNR pre	F0 pre
hombre a mujer	Media	0,52	0,45	0,38	3,75	4,37	5,14	16,78	145,69
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
	Desv. típ.	0,24	0,25	0,26	2,23	3,09	3,92	4,10	20,25
mujer a hombre	Media	0,31	0,20	0,61	4,52	1,99	4,43	20,56	189,41
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
	Desv. típ.	0,18	0,17	1,29	1,81	0,92	2,00	3,22	40,68
Total	Media	0,41	0,33	0,49	4,14	3,17	4,78	18,67	167,56
	Desv. típ.	0,24	0,25	0,93	2,05	2,55	3,09	4,11	38,68

En cuanto a los resultados obtenidos antes de la sesión aplicada se puede apreciar que para el grupo de transición de hombre a mujer los valores que se acercan a la normalidad son Jitter local, jitter rap, jitter ppq5, mientras que los parámetros que más se alejan de la normalidad son shimmer local, shimmer apq3, shimmer apq11, hnr y f0. En la tabla que sigue se observan las medias de los parámetros acústicos en ambos grupos de transición después de la terapia de TVSO.

**Tabla 3.** Parámetros acústicos después de la terapia de TVSO en ambos grupos de transición.

Transición		Jitter Local post	Jitter Rap post	Jitter PPQ5 post	Shimmer Local post	Shimmer APQ3 post	Shimmer APQ11 post	HNR post	F0 post
hombre a mujer	Media	0,74	0,57	0,71	3,86	3,08	3,84	19,30	177,71
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
	Desv. típ.	0,34	0,28	0,82	1,33	,65	0,96	2,14	20,94
mujer a hombre	Media	0,43	0,24	0,59	5,39	2,35	5,60	21,19	173,79
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
	Desv. típ.	0,27	0,21	1,49	3,77	1,19	4,51	3,53	30,32
Total	Media	0,58	0,40	0,65	4,63	2,71	4,72	20,25	175,75
	N	40	40	40	40	40	40	40	40
	Desv. típ.	0,34	0,29	1,19	2,89	1,01	3,34	3,04	25,79

A partir de la tabla 3, se puede observar, para el grupo de transición hombre a mujer los valores jitter local, jitter rap, jitter ppq5, y shimmer local aumentaron en relación a los valores previos a la terapia. Los valores shimmer apq3, shimmer apq11 disminuyeron en relación a los valores previos a la terapia. El valor del HNR aumentó y se acercó al valor de normalidad, lo que quiere decir que la voz presentó menos ruido en su emisión, la f0 se aumentó haciéndose más aguda.

Para el grupo de transición mujer a hombre todos los valores tuvieron variaciones mínimas y se mantuvieron muy cerca de la normalidad salvo el shimmer apq11 que aumentó. El valor del HNR aumentó acercándose a la normalidad y la f0 bajó haciéndose más grave y acercándose al valor esperado de hombres.

Con la finalidad de establecer diferencias estadísticamente significativas entre los valores de los parámetros acústicos antes y después de la terapia por grupo de transición, las variables fueron sometidas a la prueba estadística W de Wilcoxon, un estadígrafo para muestras no paramétricas y dependientes. Para dicho análisis, se observan las siguientes tablas:

**Tabla 4.** Diferencias entre los parámetros acústicos antes y después de la terapia en el grupo de transición de hombre a mujer.

	<b>Jitter Local</b>	<b>Jitter Rap</b>	<b>Jitter PPQ5</b>	<b>Shimmer Local</b>	<b>Shimmer APQ3</b>	<b>Shimmer APQ11</b>	<b>HNR</b>	<b>F0</b>
Z	-2,576 <sup>b</sup>	-1,792 <sup>b</sup>	-2,277 <sup>b</sup>	-,299 <sup>b</sup>	-1,157 <sup>c</sup>	-,933 <sup>c</sup>	-3,173 <sup>b</sup>	-3,920 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	0,010	0,073	0,023	0,765	0,247	0,351	0,002	0,000

Como se observa en la tabla 4, los parámetros que sufrieron un cambio significativo gracias a la terapia fueron el Jitter Local y el PPQ5, el HNR y el F0, lo cual indica que la voz en las transexuales femeninas se agudizó; por ende, se puede deducir que en este grupo de transexuales la terapia tuvo mayor efecto con una sesión si se compara con el grupo de transición de mujer a hombre que se muestra a continuación:

**Tabla 5.** Diferencias entre los parámetros acústicos antes y después de la terapia en el grupo de transición de mujer a hombre.

	<b>Jitter Local</b>	<b>Jitter Rap</b>	<b>Jitter PPQ5</b>	<b>Shimmer Local</b>	<b>Shimmer APQ3</b>	<b>Shimmer APQ11</b>	<b>HNR</b>	<b>F0</b>
Z	-1,419 <sup>b</sup>	-,616 <sup>b</sup>	-,261 <sup>c</sup>	-,373 <sup>b</sup>	-1,344 <sup>b</sup>	-,859 <sup>b</sup>	-1,643 <sup>b</sup>	-2,539 <sup>c</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	0,156	0,538	0,794	0,709	0,179	0,391	0,100	0,011

A partir de la tabla 5, se verifica que en este grupo de transición se percibe una diferencia estadísticamente significativa sólo en la Frecuencia Fundamental, lo cual indica que con una sesión de terapia de TVSO, la voz de quienes transitan de mujer a hombre se vuelve más grave.

Por último, para comprobar cuál es el grupo de transición en el que la terapia fue mayormente efectiva en sólo una sesión se determinaron las diferencias entre los valores de cada parámetro antes y después de la terapia en cada grupo, las que fueron comparadas con la prueba U de Mann-Whitney, que es un estadígrafo para muestras no paramétricas en grupos independientes. A continuación, se muestran las diferencias entre los valores mediales de las variables antes y después de la terapia de TVSO en ambos grupos:

**Tabla 6.** Valores diferenciales de las medias de los parámetros acústicos antes y después de la TVSO en ambos grupos de transición.

<b>Transición</b>		<b>Jitter Local</b>	<b>Jitter Rap</b>	<b>Jitter PPQ5</b>	<b>Shimmer Local</b>	<b>Shimmer APQ3</b>	<b>Shimmer APQ11</b>	<b>HNR</b>	<b>F0</b>
hombre a mujer	Media	0,27	0,22	0,40	1,76	2,22	2,28	3,35	32,01
	Desv. típ.	0,22	0,17	0,76	1,61	2,61	3,45	2,39	12,37
mujer a hombre	Media	0,22	0,09	1,74	2,23	0,82	2,68	2,91	24,30
	Desv. típ.	0,24	0,09	4,48	2,99	0,79	3,71	2,56	16,99
Total	Media	0,24	0,156	1,07	1,99	1,52	2,49	3,13	28,16
	Desv. típ.	0,23	0,15	3,24	2,38	2,03	3,54	2,46	15,18

En la tabla anterior, se pueden comparar las diferencias entre las medias de cada grupo antes y después de la terapia. A pesar de que existieron diferencias entre las medias en ambos grupos, se observa una mayor variación entre las medias de los parámetros acústicos en el grupo que transita de hombre a mujer, con excepción de los parámetros Jitter PPQ5, Shimmer Local y Shimmer APQ11, donde la diferencia fue mayor en el segundo grupo (transición de

mujer a hombre). Ahora bien, los parámetros que presentan mayores diferencias entre los grupos son el Jitter PPQ5 y el Shimmer APQ3, con una diferencia de 1,34 y 1,4 (respectivamente) en sus valores. En el Jitter Local, las variaciones fueron más homogéneas (0,05) si se comparan ambos grupos con sus valores antes y después de la terapia. Con el fin de corroborar lo anterior, los datos se sometieron a una prueba estadística, la que se analiza a continuación:

**Tabla 7.** Diferencias estadísticas entre ambos grupos según los valores diferenciales de los parámetros acústicos antes y después de la terapia.

	<b>Jitter Local</b>	<b>Jitter Rap</b>	<b>Jitter PPQ5</b>	<b>Shimmer Local</b>	<b>Shimmer APQ3</b>	<b>Shimmer APQ11</b>	<b>HNR</b>	<b>F0</b>
U de Mann-Whitney	145,00	100,50	157,00	196,00	117,00	166,00	172,00	132,00
Z	-1,488	-2,692	-1,163	-,108	-2,245	-,920	-,757	-1,839
Sig. asintót. (bilateral)	0,137	0,007	0,245	0,914	0,025	0,358	0,449	0,066

La tabla 7 muestra que el efecto inmediato de la terapia de TVSO recae principalmente en el parámetro Jitter Rap y en el Shimmer APQ3 debido a que existen diferencias significativas entre los grupos según los valores diferenciales antes y después de la terapia, en los que el grupo de transición que se vio mayormente beneficiado es el grupo de hombre a mujer.

## Discusión

En relación a los resultados de la autopercepción de la voz de las personas transexuales, se observa en ambos grupos de transición una distribución similar en los resultados de los evaluados, manifestando un nivel de afectación moderada de la voz, esto dado a que los transexuales, al no poseer las condiciones ni anatómicas ni técnicas para producir la voz que los identifique con el género que quieren representar, conscientemente producen emisiones con técnicas inapropiadas, por lo cual autoperciben sus voces como afectadas. Lo anterior es un indicador relevante para plantear estrategias terapéuticas que mejoren la percepción personal de la voz de los usuarios y, en este caso, haciendo referencia en lograr un equilibrio entre el género que se quiere representar y la voz que se produce (Davies y Johnston, 2015).

Los resultados obtenidos a partir del análisis acústico de la voz de las 40 personas transexuales demostraron que existen cambios en algunos parámetros acústicos evaluados y se verificó que las transexuales femeninas presentaron mejorías inmediatas luego de una sesión de terapia de tracto vocal semiocluido (TVSO), donde se utilizaron periodos cortos de ejercicios y de una duración no mayor de 30 minutos. Los resultados fueron positivos especialmente en los parámetros acústicos Jitter Local, Jitter PPQ5, Relación Armónico-ruido (HNR) y Frecuencia fundamental (F0). Estos hallazgos son similares a los obtenidos en las primeras investigaciones realizadas por Bralley (1978) en personas transexuales femeninas, en las que se realizó observación de la voz a través de un programa de 13 meses, en la que se valoraba parámetros de la comunicación no verbal y voz cantada. De igual manera Adler, Hirsch y Pickering (2018) demostraron que las transexuales femeninas lograban una voz aguda al realizar una serie de ejercicios de foniatría en un tiempo determinado. Gelfer y Mikos (2005), por su parte, muestran resultados en los que se valida la idea de que los parámetros más importantes en la transición de género es la frecuencia fundamental, la que permite ser reconocido con el sexo al cual se está transitando. No obstante, lograr una mejoría en todos los parámetros de la voz es siempre preferible ya que ésta se escuchará más estable y armoniosa para cualquier persona. Por otra parte, los resultados de esta investigación responden a las características fisiológicas sobre las que influye la terapia de tracto vocal semiocluido en las transexuales femeninas, trabajando en conjunto los sistemas de la producción vocal como la ejercitación directa del músculo tiroaritenoido para lograr tensarlo y conseguir una voz más aguda, además de generar presión intraoral y subglótica producto de la presión que se ejerce al fonar en un medio más denso como el agua, logrando que se modifique la frecuencia fundamental en un tiempo mínimo y en conjunto con el efecto que producen las adecuaciones de las cajas resonanciales de cada persona para obtener un timbre característico para ser reconocido como mujer (Guzmán, 2012). Cabe destacar que en este estudio no se intervino sobre las conductas de abuso y mal uso que pudieran tener las transexuales, lo cual dio indicio de que el resultado de la terapia fue ligado netamente a los ejercicios para la transición femenina, viendo eficacia en la mayoría de los parámetros de la voz.

De acuerdo a los resultados de la evaluación de los parámetros acústicos en las personas transexuales masculinas posterior a una sesión, se verificó que existen resultados inmediatos en la disminución de la Frecuencia Fundamental (F0). Al analizar la literatura, la mayoría de los estudios indican que este resultado se logra a través de la terapia hormonal, con la que las cuerdas vocales se engrosan y la voz, en un período de aproximadamente 6 meses, comienza a hacerse más grave (Mayo Clinic, 2018). No obstante, estudios realizados en la Universidad de Virginia E.E.U.U. por Van Borsel (2009) evidenciaron que los transexuales masculinos lograban una voz más grave producto de las hor-

monas, pero al mismo tiempo se genera un desequilibrio en su voz dado a una desestabilidad en los pliegues vocales, suprimiendo los tonos agudos y presentando quiebres tonales constantes. Carew, Dacakis y Oates (2007) demostraron que en los transexuales masculinos, luego de sesiones de cambios de voz de aproximadamente 18 meses, se logró mantener la frecuencia fundamental. Estos cambios se evidenciaban a través de terapias de lecturas, pero de igual manera, no lograban parámetros de normalidad en la intensidad de la voz.

Los resultados de la terapia de tracto vocal produjeron mejorías inmediatas en la voz de las personas transexuales masculinas, sobre todo en los valores de la frecuencia fundamental. Se evidenció que en esta transición no se presentaron cambios en los parámetros que se asocian con la perturbación de la intensidad luego de una sesión, tales como Shimmer Local, Shimmer APQ3 y Shimmer APQ11, lo cual indica que la terapia no logra disminuir la presión transglótica de manera significativa. Cabe recordar que las mujeres poseen un hiato fisiológico, lo que genera un escape de aire espontáneo en la glotis, repercutiendo de manera directa sobre los valores de los parámetros asociados a la intensidad, por efecto del control de la presión transglótica, lo que explicaría que los valores asociados a estos parámetros no presentaran cambios significativos (Van Borsel, 2009).

De acuerdo a los resultados se concluye que el efecto inmediato de la terapia de tracto vocal semiocluido en los parámetros acústicos en los grupos de estudio fue eficaz. Para ambos grupos de transición de la voz se logró modificar la frecuencia fundamental, reduciendo la dualidad entre la voz y la imagen física que muchas veces mantiene con incertidumbre a los transexuales. Además de ser una terapia no invasiva y eficaz para la población transexual, dirigida hacia el logro de la disminución en la dualidad que se presenta en la voz y la imagen física, este método permitió obtener resultados efectivos mediante esta terapia complementaria para el abordaje de la voz de estas personas.

A partir de lo recabado en este estudio, surge la inquietud sobre la durabilidad del cambio en los parámetros acústicos, ya que sólo se observó el efecto inmediato posterior a una sesión de terapia. Por otro lado, debe considerarse la incorporación de ejercicios logopédicos determinados que puedan aumentar la intensidad de la voz, eliminar los quiebres tonales, suprimir el frito vocal en ambos grupos de transición, sin interferir en el cambio de la frecuencia fundamental y evitar que en el tiempo vuelvan estos problemas que interfieren en la voz de los transexuales. Cabe preguntarse, entonces, si con una terapia vocal con mayor número de sesiones estos cambios se hacen permanentes y cuántas son las sesiones adecuadas para establecer dichos cambios. Por último, se hace necesario la integración de un protocolo logopédico para trabajar con esta población en el sistema de salud y especificar ejercicios para cada grupo de transición, atendiendo a las diferencias que aquí se evidenciaron. De igual manera, se requiere del establecimiento de valores de normalidad de los parámetros acústicos en personas transexuales, considerando evidentemente su proceso de transición: feminización o masculinización de la voz.

## Bibliografía

- Adler, R. K., Hirsch, S., & Pickering, J. (Eds.). (2018). *Voice and communication therapy for the transgender/gender diverse client: A comprehensive clinical guide*. Plural Publishing.
- Adaury, A., Sandoval, J., Ríos, R., & Cartes, A. (2017) *Terapia Hormonal en la Transición Masculino a Femenino (MTF) ó transexual femenino o régimen de feminización*. Parte II. SOGIA; XXIV (1):1827.
- Astudillo, M. (2016). *La feminización de la voz de la mujer transexual*. España: Círculo Rojo.
- Bacot, M., Fallat, M., & Villazuela, G. (2005). *El uso adecuado de la voz*. Buenos aires. Editorial Akadia.
- Bero, B., Pérez, I., & Quezada, S. (2015). *Sexualidad y derecho*. Uruguay: Imprenta Roja.
- Belhau, M. (2010). *La voz*. Rio de janeiro: Revinter.
- Boersma, P., y Weenink, D. (2018). *Praat: doing phonetics by computer [Computer program]*. Version 6.0.40, revisado el 11 May de 2018 de <http://www.praat.org/>
- Bralley, R. (1978). *Voice and communication therapy for the transgender client*. San Diego: Plural Publishing.
- Carew, L., Dacakis, G., & Oates, J. (2007). The effectiveness of oral resonance therapy on the perception of femininity of voice in male-to-female transsexuals. *Journal of Voice*, 21(5), 591-603.
- Casado, J. C. (2016). 4 puntos de la feminización de la voz. *Artículos médicos*, 2, 33-44.
- Cecconello, L. 2008. *Aplicación del análisis acústico en la clínica vocal*. Buenos aires. Editorial Akadia.
- Cobeta, I., Núñez, F., & Fernández, S. (2013). *Patología de la voz*. Marge books.
- Davies, S. M., & Johnston, J. (2015). Exploring the Validity of the Transsexual Voice Questionnaire for Male-to-Female Transsexuals Explorers la validité du «Transsexual Voice Questionnaire» appliqué aux transsexuels d'homme à femme. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie* | Vol, 39(1).
- Delgado, J., León, N. M., Jiménez, A., & Izquierdo, L. M. (2017). Análisis acústico de la voz: medidas temporales, espectrales y cepstrales en la voz normal con el Praat en una muestra de hablantes de español. *Revista de Investigación en Logopedia*, 7(2), 108-127.
- Farías, P. (2007). *Ejercicios para restaurar la función vocal observaciones clínicas*. Buenos Aires: AKADIA.
- Gelfer, M. P., & Mikos, V. A. (2005). The relative contributions of speaking fundamental frequency and formant frequencies to gender identification based on isolated vowels. *Journal of Voice*, 19(4), 544-554.
- Guzmán, M., Higuera, D., Fincheira, C., Muñoz, D., & Guajardo, C. (2012). Efectos acústicos inmediatos de una secuencia de ejercicios vocales con tubos de resonancia. *Revista CEFAC*, 471-480.

- Guzmán, R. (2012). Terapia con tracto vocal semiocluido: un estudio de caso. *Revista Chilena de Fonoaudiología* 11, 87-97.
- Mayo Clinic. (1998-2020). *Terapia hormonal masculinizante*. Mayo Foundation for Medical Education and research. Consultado el 15 de diciembre de 2019. Disponible en <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/ftm-hormone-therapy/about/pac-20385099>
- Mc Farland, D. (2008). *Atlas de anatomía en ortofonía*. España: MASSON.
- Montes de Oca, D. M. (2011). Manual para el análisis fonético acústico, Santiago de Chile, Editorial Pfeiffer. *Estudios de fonética experimental*, 20, 275-277.
- Pérez, F. (2016). Disfunción sexual en la mujer diabética pre y postmenopáusic. *Revista chilena endocrinologica diabete*, 51-55.
- Prades E. (2006) *El tratamiento foniátrico y feminizante de la voz*. En I., Esteva y E. Gómez (eds.), *Ser transexual*. Madrid: Glosa.
- Real Academia Española. (2014). Diccionario de la Lengua Española. Disponible en <https://www.rae.es>. Consultado el 27 de junio de 2019.
- Rodríguez González, E. (2017). El proceso de feminización de la voz en pacientes transexuales. Trabajo de fin de Grado. Universidad de la Laguna.
- Sandoval Z., M.S.; Fuenzalida Z., R.; Pérez Z., T.; Torres Ch., F. (2019). Efecto inmediato de la terapia de tracto vocal semiocluido en los parámetros acústicos en personas transexuales entre 13 a 24 años. *Revista de Investigación en Logopedia*, 9(1), 1-19.
- Titze, I. R. (2006). Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*.
- Van Borsel, J., De Cuyper, G., Rubens, R., & Destaerke, B. (2000). Voice problems in female-to-male transsexuals. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(3), 427-442.
- Van Borsel, J., Janssens, J., & De Bodt, M. (2009). Breathiness as a feminine voice characteristic: A perceptual approach. *Journal of Voice*, 23(3), 291-294.
- Wierckx, K., Elaut, E., Van Caenegem, E., Van De Peer, F., Dedeker, D., Van Houdenhove, E., & T'Sjoen, G. (2011). Sexual desire in female-to-male transsexual persons: exploration of the role of testosterone administration. *European journal of endocrinology*, 165(2), 331.
- Zaro, M. (2013). La identidad de género. *Revista de Psicoterapia*, 10, 5-22.

**Anexo 1**

## Cuestionario de la Voz Transexual de Hombre a Mujer.

**CUESTIONARIO DE LA VOZ TRANSEXUAL  
DE HOMBRE A MUJER  
CVT<sup>HAM</sup>**

## Clasificación

1. Nunca o rara vez
2. A veces
3. Frecuentemente
4. Generalmente o siempre

Nombre: \_\_\_\_\_

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

Basado en su actual experiencia de vida como mujer, por favor indique la respuesta que mejor la represente.

	1	2	3	4
1. La gente tiene dificultad al escucharme en una sala con mucho ruido.				
2. Me siento ansiosa cuando sé que tengo que utilizar mi voz.				
3. Mi voz me hace sentir menos femenina de lo que me gustaría.				
4. El tono de mi voz es demasiado bajo.				
5. Me cuesta manejar mi tono de voz.				
6. Mi voz se interpone en mi forma de vivir como mujer.				
7. Evito usar el teléfono debido a mi voz.				
8. Estoy tensa al hablar con otros debido a mi voz.				
9. Mi voz se vuelve quebrada, áspera y ronca cuando trato de hacerla femenina.				
10. Mi voz me dificulta identificarme como mujer.				
11. Cuando hablo el tono de mi voz no varía lo suficiente.				
12. Me siento incomoda al conversar con amigos, vecinos y familiares a causa de mi voz.				
13. Evito hablar en público debido a mi voz.				
14. Mi voz suena poco natural.				
15. Me tengo que concentrar para que mi voz suene como yo quiero.				
16. Me siento frustrada cuando trato de cambiar mi voz.				
17. Las dificultades de mi voz restringen mi vida social.				
18. Cuando no estoy poniendo atención mi tono de voz se pone más grave.				
19. Cuando me río suena como si yo fuera un hombre.				
20. Mi voz no corresponde con mi apariencia física.				
21. Hago un gran esfuerzo al producir mi voz.				
22. Mi voz se cansa rápido.				
23. Mi voz me restringe el tipo actividad/trabajo que hago.				
24. Siento que mi voz no refleja mi verdadero yo.				
25. Soy menos extrovertida debido a mi voz.				
26. Me siento cohibida por la manera en que los extraños perciben mi voz.				
27. Mi voz "se pierde" en la mitad de la conversación.				
28. Me angustia cuando soy percibida como hombre debido a mi voz.				
29. El rango de tono de mi voz hablada es restringido.				
30. Me siento discriminada causa de mi voz.				

Por favor clasifica tu voz:

Habitualmente mi voz es:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy femenina	un poco femenina	ni femenina/ni masculina
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy masculina	un poco masculina	

Mi voz ideal debería ser:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy femenina	un poco femenina	ni femenina/ni masculina
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy masculina	un poco masculina	

## Anexo N°2

**CUESTIONARIO DE LA VOZ TRANSEXUAL  
DE MUJER A HOMBRE  
CVT<sup>HAM</sup>**

<p style="text-align: center;">Clasificación</p> <p>1. Nunca o rara vez</p> <p>2. A veces</p> <p>3. Frecuentemente</p> <p>4. Generalmente o siempre</p>
---

Nombre: \_\_\_\_\_

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

Basado en su actual experiencia de vida como hombre, por favor indique la respuesta que mejor la represente

	1	2	3	4
1. La gente tiene dificultad al escucharme en una sala con mucho ruido.				
2. Me siento ansioso cuando sé que tengo que utilizar mi voz.				
3. Mi voz me hace sentir menos masculino de lo que me gustaría.				
4. El tono de mi voz es demasiado alto.				
5. Me cuesta manejar el tono de mi voz.				
6. Mi voz interfiere en mi forma de vivir como hombre.				
7. Evito usar el teléfono debido a mi voz.				
8. Estoy tenso al hablar con otros debido a mi voz.				
9. Mi voz se vuelve quebrada, suave y aguda cuando trato de hacerla masculina.				
10. Mi voz me dificulta identificarme como hombre.				
11. Cuando hablo el tono de mi voz no varía lo suficiente.				
12. Me siento incomodo al conversar con amigos, vecinos y familiares a causa de mi tono de voz.				
13. Evito hablar en público debido a mi voz.				
14. Mi voz suena poco natural.				
15. Me tengo que concentrar para que mi voz suene como yo quiero.				
16. Me siento frustrado cuando trato de cambiar el tono de mi voz.				
17. Las dificultades de mi voz restringen mi vida social.				
18. Cuando no estoy poniendo atención mi tono de voz se pone más agudo.				
19. Cuando me río suena como si yo fuera una mujer.				
20. Mi voz no corresponde con mi apariencia física.				
21. Hago un gran esfuerzo al producir mi voz.				
22. Mi voz se cansa rápido.				
23. Mi voz me restringe el tipo actividad/trabajo que hago.				
24. Siento que mi voz no refleja mi verdadero yo.				
25. Soy menos extrovertido debido a mi voz.				
26. Me siento cohibido por la manera en que los extraños perciben mi voz.				
27. Mi voz "se pierde" en la mitad de la conversación.				
28. Me angustio cuando soy percibido como mujer debido a mi voz.				
29. El rango de tono de mi voz hablada es restringido.				
30. Me siento discriminado a causa de mi voz.				

Por favor clasifica tu voz:

Habitualmente mi voz es:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy femenina	un poco femenina	ni femenina/ni masculina
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy masculina	un poco masculina	

Mi voz ideal debería ser:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy femenina	un poco femenina	ni femenina/ni masculina
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy masculina	un poco masculina	