



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS
MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD
FACULTAD DE MEDICINA**

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL ANÁLISIS ACÚSTICO,
ELECTROGLOTOGRÁFICO Y MEDIDAS AERODINÁMICAS DE
LA VOZ EN LAS TESISURAS VOCALES DE LOS CANTANTES
CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS**

PRESENTA:

CARLOS MANZANO AQUIAHUATL

TUTOR:

**DRA. MARÍA DE LA LUZ ARENAS SORDO
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. A 19 DE OCTUBRE DEL 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS
MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL ANÁLISIS ACÚSTICO,
ELECTROGLOTOGRÁFICO Y MEDIDAS AERODINÁMICAS DE
LA VOZ EN LAS TESITURAS VOCALES DE LOS CANTANTES
CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS

PRESENTA:

CARLOS MANZANO AQUIAHUATL

TUTOR:

DRA. MARÍA DE LA LUZ ARENAS SORDO

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. A 19 DE OCTUBRE DEL 2021.

HOJA DE FIRMAS



DR. CARLOS MANZANO AQUIAHUATL

ALUMNO

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO



DRA. MARÍA DE LA LUZ ARENAS SORDO

TUTORA

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN



DR. ONOFRE MUÑOZ HERNÁNDEZ

DR. JUAN GARDUÑO ESPINOSA

RESPONSABLES DE LA ENTIDAD ACADÉMICA

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO

DEDICATORIAS

El término de mi Maestría en Ciencias Médicas es un logro más en mi carrera académica como médico Foniatra. La experiencia de investigación de esta Maestría en Ciencias Médicas fortalece mis conocimientos en mi formación como investigador en el área de la Foniatría.

Mi agradecimiento:

A DIOS

Por su guía y fortaleza a lo largo de este camino.

A MI FAMILIA

A mi mama Remedios, a mi hermana Magaly y a mi Tío Miguel por su apoyo trascendental y sus palabras de aliento.

A LUDIVINA

Por su apoyo y motivación para culminar la tesis y por mostrarme el ejemplo a seguir realizando los sueños.

A MI ASESOR DE TESIS

A la Dra. María de la Luz Arenas Sordo por brindarme sus consejos, asesorías y motivación para la finalización de la tesis.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Al Dr. Rafael Alarcón Montero por brindarme las facilidades para el uso del Laboratorio de Voz en el Instituto Nacional de Antropología e Historia y apoyarme en el manejo de los softwares.

Al Dr. Marco Guzmán por apoyarme como experto internacional en el análisis acústico, electroglotográfico y aerodinámico de la voz así como apoyarme en el manejo de los softwares.

Al Dr. Miguel Angel Villasis Kleeever por sus consejos y recomendaciones en la metodología de investigación para la realización de mi tesis.

Al Dr. Antonio Ysunza por sus consejos, motivación y apoyo en la presentación de los avances de mi investigación en congresos internacionales.

A la Dra. Wendy Castro por apoyarme en la parte de Audiología para la realización de audiometrías.

A la Mtra. Martha Santibañez por apoyarme en la elección de las canciones y los tonos adecuados para cada tesitura.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	8
1. El Canto	8
2. Registros Vocales	8
3. Clasificación de las Voces	9
3.1 Voces Femeninas	10
3.1.1. Soprano	10
3.1.2 Mezzosoprano	10
3.1.3 Contralto	10
3.2 Voces Masculinas	10
3.2.1 Tenor	10
3.2.2 Barítono	10
3.2.3 Bajo	10
4. Cantantes Clásicos y no Clásicos	11
5. Análisis de la voz	12
6. Principales Parámetros del Análisis Acústico	12
6.1 Parámetros de Frecuencia	13
6.2 Parámetros de Intensidad	13
6.3 Parámetros de Ruido	14
6.4 Parámetros Cepstrales	14
6.5 Otras variables acústicas	14
7. Electroglotografía	15
8. Análisis Aerodinámico	16
9. Autovaloración subjetiva de la voz por medio del VHI (Voice Handicap index)	19

10. Índice de Incapacidad Vocal para Voz Cantada (S-VHI)	19
11. Disfonía	20
12. Disfonía Músculo Tensional	21
13. Análisis de voz en Cantantes	21
14. Evaluación Instrumental de la Voz	22
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	22
IV. HIPOTÉSIS	22
V. JUSTIFICACIÓN	22
VI. OBJETIVO	23
6.1 Objetivo General	23
6.2 Objetivos específicos	23
VII. METODOLOGÍA	23
7.1 Tipo de Estudio	23
7.2 Sujetos de Estudio	23
7.3 Criterios de Inclusión	24
7.4 Tamaño de Muestra	24
7.5 Método	24
7.6 Variables	25
7.6.1 Variables Acústicas	25
7.6.2. Protocolos de medidas aerodinámicas de la fonación	26
7.7. Análisis Descriptivo	28
7.8 Recursos	28
7.8.1 Recursos Humanos	28
7.8.2 Recursos Materiales	28
7.8.3 Recursos Financieros	28

VIII. RESULTADOS	29
IX. DISCUSIÓN	36
X. CONCLUSIONES	38
XI. BIBLIOGRAFÍA	38
XII. ANEXOS	41
12.1 Carta de Consentimiento Informado. Anexo I	41
12.2 Índice de Capacidad Vocal. Anexo 2	44
12.3 Índice de Capacidad Vocal del Canto. Anexo 3	46

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ANÁLISIS ACÚSTICO, ELECTROGLOTOGRÁFICO Y MEDIDAS AERODINÁMICAS DE LA VOZ EN LAS TESITURAS VOCALES DE LOS CANTANTES CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS

I. INTRODUCCIÓN

1. EL CANTO

Es la habilidad natural especial para producir modulaciones musicales de la voz ya que los sonidos varían a lo largo de un amplia gama de frecuencias por lo tanto el acto de cantar requiere una acción muscular en el control fino sensoriomotor sobre los músculos del tórax y el tracto vocal. (1)

En la voz cantada participan todos los elementos de la voz (elemento efector, elemento articulador, elemento vibrador, elemento resonador, elemento regulador) de un modo en que la interrelación entre ellos tiene la máxima precisión y coordinación. (2)

Desde el punto de vista fisiológico, podríamos dividir los elementos productores de sonido en tres: la fuente sonora en sonidos hablados o cantados: la vibración de las cuerdas vocales y los modificadores de ese sonido base: el tracto vocal. (3)

2. REGISTROS VOCALES

Para que el cantante pueda emitir todo el rango de sonidos del que es capaz se deben producir ciertos ajustes en los órganos implicados que permitan abarcar toda la extensión vocal. (3)

La definición de Manuel García de registro vocal de 1984 sigue en vigor. “Un registro vocal es una serie de sonidos homogéneos consecutivos producidos por un mecanismo que difieren esencialmente de otra serie de sonidos igualmente homogéneos producidos por un mecanismo diferente, independientemente de las modificaciones del timbre y de la fuerza. (2)

Cada patrón de vibración presenta características de frecuencia y timbre específicas, bien definidas y reconocibles desde el punto de vista auditivo y cada patrón de vibración se obtiene por mecanismos fonatorios distintos. Los diferentes registros cubren un rango de frecuencias concreto que, aunque exista una pequeña variación interpersonal, es posible agrupar las notas afectas. Los límites superiores

e inferiores de estos registros se solapan con el siguiente y de esta manera hay notas que pueden ser cantadas con dos mecanismos distintos. (2)

Los registros vocales se clasifican en:

CUADRO 1. REGISTROS VOCALES (4)

REGISTRO DE FRITO VOCAL (VOCAL FRY, GLOTAL FRY, FRITO VOCAL)
REGISTRO MODAL (VOZ DE PECHO, CHEST, PESADO)
REGISTRO DE CABEZA (HEAD, LIVIANO, FALSETTO)
REGISTRO DE SILBIDO (WHISTLE)

REGISTRO DE FRITO VOCAL: También llamado mecanismo Mo. Es un tipo de registro vocal por debajo del registro de pecho, se caracteriza por pulsos. Si bien la fritura vocal no se usa en el canto clásico pero si es relevante en algunos subestilos de música comercial contemporánea, al menos como efecto vocal. (4)

REGISTRO MODAL: También llamado mecanismo M1. Hay predominancia del músculo tiroaritenideo. (4)

REGISTRO DE CABEZA: También llamado mecanismo M2. Hay predominancia del músculo cricotiroideo. (4)

REGISTRO DE SÍLBIDO: También llamado mecanismo M3. Hay mayor predominancia del músculo cricotiroideo. (4)

3. CLASIFICACIÓN DE LAS VOCES (3)

Las voces se clasifican en voces graves, medias y agudas de acuerdo al Cuadro 2.

CUADRO 2. CLASIFICACIÓN DE LAS VOCES (3)

TESITURA	GRAVE	MEDIA	AGUDA
HOMBRES	BAJO	BARITONO	TENOR
MUJERES	CONTRALTO	MEZZOSOPRANO	SOPRANO

3.1 VOCES FEMENINAS (3)

3.1.1 SOPRANO

Es la voz femenina más aguda. Se pueden clasificar de las siguiente manera: ligera, lírico-ligera, lírica, lírico-spinto y dramática.

3.1.2. MEZZOSOPRANO

Su timbre es más oscuro y grave que el de la soprano. Se sitúa entre la soprano y la contralto. Presenta menos facilidad para las notas agudas. Hay dos tipos: ligera y dramática.

3.1.3 CONTRALTO

Es la voz femenina más grave. Presenta notas graves y un registro agudo muy reducido.

3.2 VOCES MASCULINAS (3)

3.2.1 TENOR

Es la voz masculina más aguda. Se puede clasificar en ligero, lírico-ligero, lírico, lírico-spinto y dramático.

3.2.2. BARÍTONO

Posee un timbre más oscuro que el del tenor y unos graves aterciopelados. Se sitúa entre el tenor y el bajo. Se clasifica en ligero, buffo, verdiano y martin.

3.2.3 BAJO

Es la voz masculina más grave. Se clasifica en bajo cantante, bajo buffo y bajo noble o profundo.

La importancia de estudiar los registros reside en conocer qué mecanismos de voz son los adecuados para cada registro para que el canto de forma repetida e intensa como en una representación o en una gira de varios conciertos seguidos no suponga una sobrecarga excesiva para las cuerdas vocales del cantante. (4)

4. CANTANTES CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS

Los cantantes de la ópera (clásicos) y cantantes populares de los diversos géneros musicales (no clásicos) cumplen muy diferentes demandas de trabajo: cantantes populares utilizan micrófonos y podrían ser obligados a cantar siete a ocho actuaciones a la semana, mientras que los cantantes de ópera cantan sin amplificación electrónica y rara vez tienen más de dos o tres actuaciones por semana.

Dentro de los cantantes populares no clásicos se encuentran diferentes géneros modernos. La música Comercial Contemporánea (CCM) es el nuevo término para lo que solíamos llamar música no clásica. Este es un término genérico creado para cubrir todo, incluyendo el teatro musical, pop, rock, gospel, R & B, soul, hip hop, rap, country, folk, música experimental, y todos los otros estilos que no son considerados clásicos. Se ha argumentado durante años que la formación vocal clásica es suficiente para satisfacer todas las necesidades de voz, independientemente del estilo. Esto ha fomentado la idea de que los cantantes de música comercial contemporánea son menos serios acerca de ser cantantes profesionales, ya que no quieren estudiar canto. (5)

En años más recientes, el canto se ha enseñado en los colegios y universidades a través de cursos de pedagogía en los niveles de pregrado y postgrado. Se ha convertido en posible adquirir un grado en la interpretación vocal y en la pedagogía vocal. Estos cursos se han dirigido principalmente a la música clásica vocal, es decir, la ópera, el oratorio, obras orquestales, recitales y música de cámara, en lugar de en cualquier tipo de música contemporánea comercial (CCM), especialmente el teatro musical. (6)

Muchos maestros que fueron entrenados sólo en técnica vocal clásica admitieron que no tienen idea de cómo cantar una pieza de música en cualquier otro estilo que no sea el clásico. Un número de profesores permanecen en conflicto acerca de las dos disciplinas, clásica y CCM, de diversas maneras. Una variedad de opiniones siguen siendo presentadas en diversos talleres y seminarios por una serie de expertos que no están de acuerdo sobre las funciones vocales básicas para CCM. Quizás es porque este tipo de música está en constante evolución y pocos pedagogos se han involucrado con el tiempo suficiente para conocer sus consecuencias con el tiempo. (7)

5. ANÁLISIS DE LA VOZ

El análisis de voz se divide en tres aspectos el acústico, aerodinámico y electroglotográfico. El análisis de la señal acústica proporciona una medida indirecta de los patrones vibratorios de las cuerdas vocales, así como de la forma del tracto vocal y de sus cambios a lo largo del tiempo. El material acústico para la evaluación de la voz se extrae casi exclusivamente de la prolongación de vocales estables, evitando los efectos de la entonación y de las interacciones entre la laringe y el tracto vocal.

De este modo, la evaluación de la función vocal va a permitir extraer deducciones sobre el status anatómico subyacente y la función fisiológica de la laringe. (8)

El estudio de la señal acústica proporciona información sobre la calidad de la voz mediante el estudio de los principales parámetros acústicos que la componen. El análisis acústico tiene su máxima relevancia en la cuantificación de la disfonía, es decir, en la determinación inicial del grado de disfonía y en su evolución. El procedimiento a seguir para la realización de un análisis acústico requiere distintas fases: en primer lugar, la señal acústica será captada por un micrófono, después deberá ser digitalizada por un convertidor analógico/ digital para que, finalmente, sea analizada y procesada por un programa de análisis acústico. (9)

El análisis acústico es comúnmente un método usado para la medición cuantitativa de la función vocal. El análisis se realiza mediante la selección de un segmento particular y se analiza utilizando diferentes algoritmos acústicos. (10)

El Programa Multi-Dimensional voz (MDVP; Kay Elemetrics, Corp., Lincoln Park, NJ) es uno de los programas de análisis de voz líderes, desde su introducción en 1992. Los desarrolladores de MDVP, así como los fabricantes de muchos otros programas de análisis de voz acústica, proporcionan normas solamente acústicas y umbrales calculados a partir de las muestras de voz de los adultos jóvenes y de mediana edad. (11)

6. PRINCIPALES PARÁMETROS DEL ANÁLISIS ACÚSTICO

Los parámetros del análisis acústico se pueden dividir como parámetros de frecuencia (Cuadro 3), parámetros de intensidad (Cuadro 4), parámetros de ruido (Cuadro 5) y parámetros cepstrales (Cuadro 6) y otras variables acústicas (Cuadro 7).

6.1 PARÁMETROS DE FRECUENCIA (12)

CUADRO 3

PARÁMETROS DE FRECUENCIA	DEFINICIÓN	VALORES
FRECUENCIA FUNDAMENTAL	Representa el número de veces que las cuerdas vocales se abren y cierran por segundo, y se expresa en ciclos por segundo o Hz.	Hertz Hombre-125 Hz Mujer- 250 Hz
JITTER	Variaciones involuntarias de la frecuencia fundamental que suceden de un ciclo a otro.	Valores mayores del 1% son anormales.

6.2 PARÁMETROS DE INTENSIDAD (12)

CUADRO 4

PARÁMETROS DE INTENSIDAD	DEFINICIÓN	VALORES
INTENSIDAD	Se define como la amplitud de la variación de la presión sonora producida al transmitirse la voz en el medio aéreo.	Conversación: 75 a 80 dB
SHIMMER	La perturbación de la amplitud mide la variabilidad de la amplitud ciclo a ciclo. Representa también una medida de la estabilidad de la fonación. El shimmer se relaciona de modo inverso con la intensidad vocal.	Valores mayores del 1% son anormales.

6.3 PARÁMETROS DE RUIDO (12)

CUADRO 5

PARÁMETROS DE RUIDO	DEFINICIÓN	VALORES
RELACIÓN ARMÓNICO-RUIDO (NHR)	Incluye globalmente toda la energía inarmónica, o de ruido, que se produce en la fonación.	< 0.19 %
ENERGÍA DEL RUIDO NORMALIZADO (NNE)	Se obtiene al extraer la energía armónica de la señal de la energía acústica total.	Menor a 10 dB

6.4 PARÁMETROS CEPSTRALES (12)

CUADRO 6

PARÁMETROS CEPSTRALES	DEFINICIÓN	VALORES
PICO DE PROMINENCIA CENTRAL (CPP)	Indicador acústico de la disfonía severa.	Menor de 13 dB
ESPECTRO A LARGO PLAZO (LTAS)	Distribución de la energía espectral de la voz.	Menor a 10 dB

6.5 OTRAS VARIABLES ACÚSTICAS (13, 14, 15)

CUADRO 7

PARAMETROS ACÚSTICOS	DEFINICIÓN	VALORES
ALPHA RATIO	Es la diferencia en el nivel entre los rangos de frecuencia más altos y más bajos del espectro.	-10 a -18 Db/oct.
L1-L0 RATIO	Su valor se relaciona con el modo de fonación ⁶¹ y con la sonoridad ⁵¹ . Se obtiene midiendo la energía entre 300 Hz – 800 Hz y 50 Hz – 300 Hz.	Los valores medios de L1- L0 en el nivel habitual nivel fueron 1.60 y 0.05 dB, respectivamente, y a nivel alto, los valores fueron 2.35 y 4.10 dB

		Un valor significativamente mayor de L0 por sobre el L1 es indicativo de hipofunción vocal o soplosidad, en cambio un mayor valor de L1 por sobre L0, indica hiperfunción vocal o tensión fonatoria.
1-5/5-8 KHZ RATIO	Compara la energía sonora presente desde los 1 KHz – 5KHz, con la energía aperiódica presente desde los 5 KHz – 8 KHz.	Un menor valor es equivalente a una energía espectral disminuída, en cambio un nivel alto es indicativo de mayor presencia de ruido.

7. ELECTROGLOTOGRAFÍA

La electroglotografía es un método no invasivo que permite obtener información sobre los patrones vibratorios de los pliegues vocales. (16)

La electroglotografía es una técnica utilizada para analizar las características vibratorias de las cuerdas vocales mediante cambios de impedancia a través de la laringe. Las señales consisten en una forma de onda simple continua reflejada por los contactos repetidos y disociaciones entre las cuerdas vocales de manera bilateral. (16)

La prueba consiste en el registro de la variación de la resistencia al paso de una corriente eléctrica entre dos electrodos situados a ambos lados de la laringe, sobre la piel del cuello. Los tejidos biológicos son buenos conductores de la electricidad, así, durante las distintas fases del ciclo vocal se producen variaciones en la impedancia eléctrica del sistema. Al aproximarse y contactar las cuerdas vocales, la conducción de la corriente entre ambos electrodos mejora significativamente respecto a la fase de apertura de las cuerdas, cuando el aire del espacio glótico actúa como aislante, aumentando así la resistencia del sistema. (12)

El cociente de contacto (CQ) refleja mejor las características del ciclo vocal, que es la relación entre la duración del ciclo en fase de contacto (suma de las fases de cierre y separación) y la duración total del ciclo. Para considerar el inicio y el fin de

la fase de contacto suele tomarse como referencia el punto en que se alcanza el 30% de la impedancia total de ese ciclo. Los valores normales del CQ son aproximados al 40%.(12)

8. ANÁLISIS AERODINÁMICO

El análisis aerodinámico laríngeo se basa en el hecho de que la producción de voz es esencialmente un fenómeno aerodinámico, con lo que la glotis transforma la energía aerodinámica en energía acústica. Para que tenga lugar la fonación, se necesitan tanto una cantidad adecuada de aire y una presión de aire adecuada.

El Kay PENTAX PAS Modelo 6600 se utiliza para recopilar datos acústicos y aerodinámicos. (18)

El análisis aerodinámico de la voz proporciona información valiosa acerca de la interrelación entre los mecanismos respiratorios y de fonación del sistema de la voz.

Las medidas aerodinámicas como el flujo de aire translaríngeo, presión subglótica y la resistencia translaríngea proporciona indicadores directos de la fisiología de la laringe y puede diferenciar patrones vocales anormales de normales. Cuando la fonación es producida con el aumento de la constricción de las cuerdas vocales y las regiones circundantes, el flujo de aire a través de las cuerdas vocales se reduce, la presión subglótica se aumenta y la resistencia transglótica se aumenta a la fonación producida durante voz normal sin constricción excesiva. (19)

CUADRO 8. MEDIDAS AERODINÁMICAS (19)

MEDIDAS AERODINÁMICAS	DEFINICIÓN	UNIDADES DE MEDICIÓN
RESISTENCIA LARÍNGEA	Se calcula a partir de la presión del aire empleado en la fonación en relación con el flujo fonatorio transglótico.	38.83 cm H ₂ O x s/ml
PRESIÓN INTRAORAL	Equivale a la presión subglótica y la presión alveolar en cualquier lugar de la vía aérea, desde los labios hasta los alvéolos.	7 cm H ₂ O
FLUJO TRANSLARÍNCEO	El aire que se espira por la nariz o por la boca durante la fonación.	120 ml/s

PROTOCOLOS DE MEDIDAS AERODINÁMICAS (20)

CUADRO 9

PROTOCOLO DE MEDIDAS AERODINÁMICAS	DEFINICIÓN	UNIDADES DE MEDICIÓN
<p>COMFORTABLE SUSTAIN PHONATION (CSPH)</p>	<p>Tasa media de flujo de aire durante la fonación sostenida proporciona información clínica importante relacionada con el cierre de la glotis.</p>	<p>Se pueden obtener algunas mediciones obtenidas de este protocolo como: Máximo nivel de presión de sonido (dB), Mínimo nivel de presión de sonido (dB), Promedio del nivel de presión de sonido (dB), Promedio del nivel de presión de sonido durante la voz (dB), Tono promedio (Hz), Rango de tono (Hz), Tiempo de fonación (s), Duración del flujo de aire expiratorio (s), Duración del flujo de aire inspiratorio (s), Flujo de aire expiratorio máximo (L/s), Flujo de aire expiratorio promedio (L/s), Volumen expiratorio (L), Flujo de aire promedio durante la voz (L/s), Flujo de aire inspiratorio máximo (L/s), Flujo de aire inspiratorio promedio (L/s), Volumen inspiratorio (L), Promedio del cociente de contacto de EGG (%) Desviación Estandar el cociente de contacto de EGG (%) Rango del cociente de contacto de EGG (%)</p>

<p>VOICING EFFICIENCY (VOEF)</p>	<p>Calcula la relación de la presión de las mediciones del aire desde eventos de presión atmosférica máxima hasta mediciones de flujo de aire promedio y SPL del segmento de voz (vocal / a /) de la sílaba / pa /.</p>	<p>Se pueden obtener algunas mediciones obtenidas de este protocolo como: Máximo nivel de presión de sonido (SPL-Sound Pressure Level), Mínimo nivel de presión de sonido (dB), Promedio del nivel de presión de sonido (dB), Rango del nivel de presión de sonido(dB), duración del flujo de aire expiratorio(s), presión de aire máxima, presión de aire máxima media, flujo de aire espiratorio máximo, objetivo flujo de aire, volumen espiratorio, flujo de aire medio durante la sonorización, potencia aerodinámica, resistencia aerodinámica, acústica ohmios y eficiencia aerodinámica.</p>
<p>RUNNING SPEECH</p>	<p>Es el sonido continuo del diálogo hablado del que el oyente puede distinguir palabras y oraciones individuales.</p>	<p>Se pueden obtener algunas mediciones obtenidas de este protocolo como Máximo nivel de presión de sonido (dB), Mínimo nivel de presión de sonido (dB), Promedio del nivel de presión de sonido (dB), Promedio del nivel de presión de sonido durante la voz (dB), Tono promedio (Hz), Rango de tono (Hz), Tiempo de fonación (s), Duración del flujo de aire expiratorio (s),</p>

		Duración del flujo de aire inspiratorio (s), Flujo de aire expiratorio máximo (L/s), Flujo de aire expiratorio promedio (L/s), Volumen expiratorio (L), Flujo de aire promedio durante la voz (L/s), Flujo de aire inspiratorio máximo (L/s), Flujo de aire inspiratorio promedio (L/s), Volumen inspiratorio (L).
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9. AUTOVALORACIÓN SUBJETIVA DE LA VOZ POR MEDIO DEL VIH

El índice de incapacidad vocal o Voice Handicap Index (VHI) es un cuestionario desarrollado por Jacobson en 1997 con el fin de cuantificar el impacto percibido por un sujeto afectado por un trastorno vocal en los ámbitos de la propia función vocal, en la capacidad física relacionada con ella y en las emociones que provoca la disfonía. Se ha concluido que el VHI es el cuestionario más versátil y fácil de completar por el paciente y el que contiene la información más relevante acerca de la calidad de vida relacionada con la voz. El VHI contiene 30 ítems organizados en tres grupos de 10, denominados subescala física, subescala emocional y subescala funcional. Cada pregunta el paciente la responde con una puntuación de 0 a 4, siendo 0= nunca, 1= casi nunca, 2= algunas veces, 3= casi siempre y 4= siempre. Siendo, por lo tanto, el máximo del VHI es de 120 puntos. Se puede usar también una versión corta al demostrarse con 10 ítems seleccionados de los 30 originales se tiene la misma potencia y fiabilidad. El VHI ha sido adaptado a la lengua de muchos países como instrumento válido para la valoración del menoscabo vocal. (9) Anexo 2

10. INDICE DE INCAPACIDAD VOCAL PARA VOZ CANTADA(S-VHI)

En 2007, Cohen et al crearon y validaron un cuestionario de 36 preguntas denominado índice de incapacidad vocal para voz cantada (S-VHI), destinado a valorar el impacto en la salud producido por problemas de voz en las esferas física, social, emocional y económica, para ser utilizado en cantantes. El cuestionario es útil para evaluar la eficacia de los tratamientos en estos pacientes y es una herramienta más sensible que el índice de Incapacidad Vocal para detectar cambios clínicos en cantantes.

La comisión de Foniatría de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial ha realizado la traducción del cuestionario al español. (21)

La versión traducida al español del cuestionario S-VHI es una herramienta validada, con una correcta consistencia interna y fiabilidad. La puntuación media del S-VHI en una población de cantantes sanos es de un 20% de la puntuación máxima posible del cuestionario, muy por encima de la puntuación media en una población sana para la voz hablada determinada con el VIH-30. (19) Anexo 3

11. DISFONÍA

El cuidado de un cantante profesional es una tarea exigente y desafiante. El cuidado de la voz de un cantante es equivalente al cuidado de la rodilla de un jugador de baloncesto profesional. Sus necesidades son mucho mayores que los de los pacientes que no son cantantes. Para crear una carrera sostenible se necesitan evitar lesiones.

El canto eficiente puede ser definido como la producción del sonido deseado con el mínimo esfuerzo y con un traumatismo mínimo a los pliegues vocales. Esta condición necesita talento y años de entrenamiento. El canto debería exigir un mínimo esfuerzo y la tensión es un signo de disfunción. La energía de la vibración de las cuerdas vocales y la voz se deriva de la presión de aire subglótica. Una cubierta de las cuerdas vocales flexible es necesario para una transferencia eficiente de la energía aerodinámica en energía acústica. Los cambios patológicos en la cubierta de las cuerdas vocales alteran las características vibratorias, Cuando la vibración de la cubierta se altera negativamente, la señal acústica emitida se degrada con el cambio negativo resultante en la fonación y la voz de producción. Esta variación negativa se percibe como disfonía. La disfonía en un cantante no sólo es ronquera o aspereza, es cualquier cambio en la voz en absoluto. Esto puede ser voz aspirada; pérdida del rango vocal; disminución del timbre, densidad o el brillo; tensión; fatiga vocal; descansos vocales; o la pérdida de control de tono. Nódulos de las cuerdas vocales son las lesiones benignas más comunes en los cantantes y de la población general. (22) En nuestro estudio de normalidad los casos se determinarán con aquellos sujetos que presenten disfonía músculo tensional por ser de las patologías funcionales de la voz más comunes.

12. DISFONÍA MÚSCULO TENSIONAL

Se caracteriza por una voz tensa, disfónica, pero no afónica. Hay una morfología normal. Según sea la postura de la laringe durante el habla conectada pueden distinguirse dos patrones al examen laringoscópico: Acortamiento del eje laringeo AnteroPosterior (A-P), Acortamiento del eje laríngeo en sentido MedioMedial (M-M).

Esta disfonía musculotensional a su vez puede ocurrir como un hecho primario o ser secundaria a una incompetencia glótica de origen orgánico o no orgánico. (22)

13. ANÁLISIS DE VOZ EN CANTANTES (24, 25,26, 27)

En la literatura médica se describen artículos relacionados con el análisis de la voz cantada pero solo enfocados a una sola medición acústica y solo a algún género musical específico. (Cuadro 8)

CUADRO 10. ESTUDIOS PREVIOS DE ANÁLISIS DE VOZ EN CANTANTES

ARTÍCULO	JOURNAL	PACIENTES	ANÁLISIS DE VOZ	GÉNERO MUSICAL	RESULTADOS
Acoustic Measures of the Voices of Older Singers and Nonsingers	Journal of Voice, Vol. 26, No. 3, 2012.	15 Hombres y 15 Mujeres cantantes. 15 Hombres y 15 Mujeres no cantantes. 65 a 80 años	Acústico (Frecuencia fundamental, Intensidad, Shimmer y Jitter)	Sin especificar	Menor Jitter en cantantes. Mayor intensidad en cantantes Correlación positiva entre jitter y la edad en hombres y mujeres cantantes así como en hombres no cantantes.
Cepstral Characteristics of Voice in Indian Female Classical Carnatic Singers	Journal of Voice.2015 Nov; 29(6):693-5	30 cantantes mujeres en el género carnático 30 no cantantes	Parámetros cepstrales	Carnático	Parámetros cepstrales mayores en los cantantes.
Relationship between aerodynamic measures of glottal efficiency and stroboscopic findings in asymptomatic singing students	Journal of Voice Vol. 14, No. 2, 2000	65 estudiantes de canto	Tiempo máximo de fonación Velocidad de flujo glotal Cociente de la fonación	No especifican	La velocidad de flujo glotal y el cociente de fonación fue mayor en los cantantes.

14. EVALUACIÓN INSTRUMENTAL DE LA VOZ

La valoración instrumental objetiva de la voz se realiza a través de estudios de imagen como nasofibroendoscopia o laringoscopia rígida para valorar las estructuras anatómicas de la laringe. En la nasofibroendoscopia se introduce una fibra óptica flexible por la nariz a través del meato inferior visualizando desde la nasofaringe, el esfínter velofaríngeo y la laringe. En la laringoscopia rígida se introduce un telescopio rígido de 70 grados por la cavidad oral y se visualiza el vestíbulo laríngeo.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la literatura mundial se encuentran estudios publicados sobre la medición de los valores acústicos, aerodinámicos y electroglotográficos en adultos y niños con voz hablada. Existen pocos estudios con parámetros acústicos en voz cantada. En los cantantes es necesario realizar la medición de valores normales con voz cantada por ser un grupo con mayor riesgo de presentar disfunciones orgánicas y funcionales en sus cuerdas vocales.

III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los valores normales y sus diferencias entre los valores acústicos, electroglotográficos y aerodinámicos en los cantantes clásicos y no clásicos (populares)?

IV. HIPÓTESIS

Los valores acústicos, electroglotográficos y aerodinámicos en los cantantes clásicos son diferentes a los cantantes no clásicos (populares) esto debido a su técnica vocal.

V. JUSTIFICACIÓN

El 65% de los pacientes con hiperfunción presentan golpe glótico que puede desarrollar diversas patologías fonotraumáticas. El conocer los valores acústicos, aerodinámicos y electroglotográficos normales en cantantes clásicos y populares permitirá contar con una base de datos de normalidad de los diferentes estilos de canto. Esta base de datos de normalidad permitirá posteriormente la detección y la rehabilitación de los profesionales de la voz en la población mexicana.

VI. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer valores acústicos, electroglotográficos y aerodinámicos normales en cantantes clásicos y cantantes no clásicos (populares).

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Establecer valores acústicos, electroglotográficos y aerodinámicos normales en tenores y sopranos (clásicos y populares).
- 2) Buscar si existen diferencias en los valores acústicos, electroglotográficos y aerodinámicos en tenores y sopranos (clásicos y populares)

VII. METODOLOGÍA

7.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio: Observacional, transversal, descriptivo y comparativo.

Estudio normalizado a través de la composición de 2 grupos: cantantes clásicos y cantantes populares.

7.2 SUJETOS DE ESTUDIO

1er Grupo: Cantantes clásicos de la Escuela Superior de Música del INBA (Instituto Nacional de Bellas Artes).

2do. Grupo: Cantantes populares de las Escuelas M&M Studio Patricia Reyes Spíndola y Estudios Rubin.

7.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN (CUADRO 11)

	1 ER. GRUPO	2DO. GRUPO
POBLACIÓN	Cantantes clásicos (Tenores y Sopranos) de la Escuela Superior de Música del INBA, Conservatorio Nacional de Música y de la Facultad de Música (UNAM)	Cantantes populares (Tenores y Sopranos) de las Escuelas M&M Studio Patricia Reyes Spíndola, Estudio Rubín, Sociedad de Autores y Compositores de México
EDAD	22 a 50	22 a 50
SEXO	Masculino y Femenino	Masculino y Femenino
ENTRENAMIENTO VOCAL	Mínimo 5 años	Mínimo 5 años
PATOLOGÍAS	Sin patologías vocales, neurológicas, respiratorias y alérgicas	Sin patologías vocales, neurológicas, respiratorias y alérgicas
VHI Y SVHI	Parámetros normales	Parámetros normales
AUDIOMETRÍA	Normal	Normal
EXPLORACIÓN FONIÁTRICA	Normal	Normal

7.4 TAMAÑO DE MUESTRA

Para este estudio (Fase inicial): 20 sujetos de cada grupo para crear una base que nos permita posteriormente realizar otros estudios. (segunda fase)

7.5 MÉTODO

1. Se Seleccionaron los cantantes clásicos y populares que cumplan con los criterios de inclusión (Escuela del INBA, Conservatorio Nacional de Música, Facultad de Música (UNAM), M&M Studio Patricia Reyes Spíndola, Estudios Rubín y Sociedad de Autores y Compositores de México).
2. Se procedió a realizar las grabaciones de las muestras de voz cantadas en cantantes clásicos y populares.
3. Se analizaron las muestras de voz con los siguientes softwares: Laboratorio computarizado de habla KayPentax, modelo CSL 4500. Electroglotografo EGG kay pentax, modelo 6103, Sistema Fonatorio Aerodinámico Kay Pentax del Laboratorio de Voz del Departamento de Lingüística del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). También se utilizó el software libre PRAAT. Se utilizaron finalmente

tres protocolos para este estudio de Kay PENTAX PAS Modelo 6600 para obtener variables acústicas, electroglotográficas y aerodinámicas; el Comfortable Sustain Phonation con electroglotografía para la adquisición de la media del flujo de aire durante la fonación sostenida es decir se pidió a los sujetos mantener un /a/ en un tono grave,(DO 3 para tenores y DO 4 para sopranos), medio (SOL 3 para tenores y SOL 4 para sopranos) y agudo (DO 4 para tenores y SOL 5 para sopranos) por 5 a 10 segundos, el protocolo Running Speech se utilizó para la adquisición del flujo de aire medio durante la ejecución de las “Mañanitas Mexicanas” y el protocolo Voicing Efficiency con electroglotografía se pidió a los sujetos emitir /pa/pa/pa/pa/ en un tono grave, medio y agudo por 5 a 10 segundos.

Finalmente en la parte de análisis acústico se midió el Alpha Ratio, L1-L0 y 1000/5000-5000/8000 khz ratio durante la ejecución de las “Mañanitas Mexicanas” en tenores y sopranos clásicos y no clásicos.

4. Determinar los valores normales acústicos, electroglotográficos y aerodinámicos de los cantantes clásicos y no clásicos.

7.6 VARIABLES

7.6.1 VARIABLES ACÚSTICAS (CUADRO 12)

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Alpha Ratio	Es la diferencia en el nivel entre los rangos de frecuencia más altos y más bajos del espectro.	Se mide con PRAAT.	Cuantitativa Continua	De Razón	dB
L1-L0 Ratio	Su valor se relaciona con el modo de fonación y con la sonoridad. Se obtiene midiendo la energía entre 300 hz – 800 hz y 50 hz – 300 hz.	Se mide con PRAAT.	Cuantitativa Continua	De Razón	dB
1-5/5-8 Khz Ratio	Compara la energía sonora presente desde los 1 khz– 5khz, con la energía aperiódica presente desde los 5 khz–8 khz.	Se mide con PRAAT.	Cuantitativa Continua	De Razón	dB

**7.6.2. PROTOCOLOS DE MEDIDAS AERODINÁMICAS DE LA FONACIÓN
(CUADRO 13)**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
COMFORTABLE SUSTAIN PHONATION (CSPH)	Tasa media de flujo de aire durante la fonación sostenida proporciona información clínica importante relacionada con el cierre de la glotis.	Se mide con Sistema Fonatorio Aerodinámico Kay Pentax, utilizando la máscara de Rothenberg.	Cuantitativa	De Razón	Máximo nivel de presión de sonido (dB), Mínimo nivel de presión de sonido (dB), Promedio del nivel de presión de sonido (dB), Promedio del nivel de presión de sonido durante la voz (dB), Promedio del tono (Hz), Rango del tono (Hz), Tiempo de fonación(s), Duración del flujo de aire espiratorio (s), Duración del flujo de aire inspiratorio (s), Pico de Flujo de aire espiratorio máximo (L/s), Flujo de aire espiratorio medio (L/s), Volumen espiratorio (L), Flujo de aire medio durante la voz (L/s), Flujo de aire inspiratorio máximo (L/s), Flujo de aire inspiratorio medio (L/s), Volumen inspiratorio (L), Promedio del cociente de contacto de EGG (%),

					Desviación Estandar del Cociente de Contacto de EGG (%), Rango del Cociente de Contacto de EGG (%)
RUNNING SPEECH	Es el sonido continuo del diálogo hablado del que el oyente puede distinguir palabras y oraciones individuales.	Se mide con Sistema Fonatorio Aerodinámico Kay Pentax, utilizando la máscara de Rothenberg.	Cuantitativa	De razón	Máximo nivel de presión de sonido (dB), Mínimo nivel de presión de sonido (dB), Promedio del nivel de presión de sonido (dB), Promedio del nivel de presión de sonido durante la voz (dB), Promedio del tono (Hz), Rango del tono (Hz), Tiempo de fonación(s), Duración del flujo de aire espiratorio (s), Duración del flujo de aire inspiratorio (s), Flujo de aire espiratorio máximo (L/s), Flujo de aire espiratorio medio (L/s), Volumen espiratorio (L), Flujo de aire medio durante la voz (L/s), Flujo de aire inspiratorio máximo (L/s), Flujo de aire inspiratorio medio (L/s), Volumen inspiratorio (L)

7.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Pruebas de distribución normal: Shapiro Wilk

Análisis descriptivo: Promedios y desviaciones estándar.

Comparación de grupos: Comparación con t de student para muestras relacionadas si la distribución es normal.

7.8 RECURSOS

7.8.1 RECURSOS HUMANOS: Médico Foniatra

Tutor: Revisor y colaborador en el proyecto.

Tutor extranjero: Revisor y colaborador en el proyecto.

Tutor adjunto: Revisor y colaborador en el proyecto.

Maestros de canto clásico y popular.

7.8.2 RECURSOS MATERIALES: Voice Program (MDVP), Laboratorio computarizado de habla KayPentax, modelo CSL 4500. Electroglotografo egg kay pentax, modelo 6103. Sistema Fonatorio Aerodinámico Kay Pentax.

7.8.3 RECURSOS FINANCIEROS: Se utilizó el software y el equipo del laboratorio de voz del INAH.

VIII. RESULTADOS

Hasta este momento tenemos los siguientes resultados preliminares, para el estudio se utilizaron 46 cantantes, divididos en 2 grupos, grupo 1 cantantes clásicos (26) y grupo 2 cantantes no clásicos (20). Ambos grupos fueron subdivididos en función a la clasificación vocal registrada por cada sujeto, en el primer grupo el 35% (n=16) fueron sopranos clásicas, 21 % (n=10) fueron tenores clásicos, 22% (n=10) fueron tenores no clásicos y 22 % (n=10) fueron sopranos no clásicas. (Ver Gráfica 1)

GRÁFICA 1. CANTANTES CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS



TABLA 1. VALORES PROMEDIOS Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE RUNING SPEECH EN SOPRANOS Y TENORES CLÁSICOS/NO CLÁSICOS

RUNNING SPEECH								
	SOPRANOS CLÁSICAS		SOPRANOS NO CLÁSICAS		TENORES CLÁSICOS		TENORES NO CLÁSICOS	
	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
MÁXIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	98	3.42	92.33	6.55	95.81	3.78	91.96	3.4
MÍNIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	29.23	1.97	29.26	3.26	34.21	3.05	30.83	2.91
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	77.36	2.21	73.19	4.41	79.61	2.78	76.35	1.71
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO DURANTE LA VOZ (dB)	83.24	2.41	79.17	3.93	84.29	2.52	82.22	1.64
TONO PROMEDIO (Hz)	476.61	13.69	379.57	88.3	228.72	17.07	230.27	14.64
RANGO DE TONO (Hz)	391.24	57.09	347.15	52.72	185.63	21.08	178.34	21.57
TIEMPO DE FONACIÓN (s)	47.44	1.44	45.83	2.05	48.32	2.19	45.75	1.01
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO (s)	51.06	1.63	50.21	1.83	51.35	1.6	50.65	0.9
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO (s)	6.71	1.59	7.32	1.74	6.86	1.61	7.44	0.88
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	0.95	0.29	0.91	0.45	1.27	0.41	1.32	0.5
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	0.19	0.07	0.18	0.08	0.23	0.11	0.25	0.09
VOLUMEN ESPIRATORIO (L)	10.18	3.81	9.3	4.4	12.27	5.84	12.76	4.97
FLUJO DE AIRE PROMEDIO DURANTE LA VOZ (L/s)	0.19	0.07	0.18	0.08	0.22	0.11	0.24	0.09
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	-3.68	0.98	-3.07	1.15	-4.31	1.33	-3.8	1.11
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	-1.65	0.55	-1.38	0.54	-1.83	0.91	-1.61	0.64
VOLUMEN INSPIRATORIO (L)	-10.59	3.14	-9.46	3.6	-11.67	4.03	-11.85	4.69

TABLA 2. VALORES DE p DE RUNING SPEECH EN SOPRANOS CLÁSICAS VS SOPRANOS NO CLÁSICAS Y TENORES CLÁSICOS VS TENORES NO CLÁSICOS

RUNNING SPEECH		
	SOPRANOS CLÁSICAS VS SOPRANOS NO CLÁSICAS	TENORES CLÁSICOS VS TENORES NO CLÁSICOS
MÁXIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	0.0578	0.0314*
MÍNIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	0.5807	0.0045*
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	0.0378*	0.0044*
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO DURANTE LA VOZ (dB)	0.0346*	0.0668
TONO PROMEDIO (Hz)	0.0079*	0.4858
RANGO DE TONO (Hz)	0.0508	0.5254
TIEMPO DE FONACIÓN (s)	0.1512	0.0004*
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO (s)	0.4638	0.0788
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO (s)	0.8334	0.0835
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	0.9359	0.836
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	0.9027	0.6883
VOLUMEN ESPIRATORIO (L)	0.8768	0.7815
FLUJO DE AIRE PROMEDIO DURANTE LA VOZ (L/s)	0.9013	0.6002
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	0.3949	0.3884
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	0.7529	0.5194
VOLUMEN INSPIRATORIO (L)	0.7611	0.8254

Los valores con asterisco fueron estadísticamente significativos.

TABLA 3. VALORES PROMEDIOS Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE COMFORTABLE SUSTAIN PHONATION WITH EGG DO 4/SOL 4 EN SOPRANOS CLÁSICAS Y NO CLÁSICAS

COMFORTABLE SUSTAIN PHONATION								
	SOPRANOS CLÁSICAS		SOPRANOS NO CLÁSICAS		SOPRANOS CLÁSICAS		SOPRANOS NO CLÁSICAS	
	DO 4		DO 4		SOL 4		SOL 4	
	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
MÁXIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	81.33	4.32	80.97	4.6	85.41	4.37	84.75	4.7
MÍNIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	73.03	12.29	72.48	5.89	66.47	19.56	67.42	14.63
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	78.9	4.72	77.62	4.53	82.77	4.37	81.22	4.41
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO DURANTE LA VOZ (dB)	78.98	4.59	77.62	4.53	83.06	3.93	81.25	4.4
TONO PROMEDIO (Hz)	258.96	3.75	242.05	40.84	379.28	33.06	372.7	46.01
RANGO DE TONO (Hz)	20.88	6.21	17.2	7.68	52.41	47.6	66.03	72.65
TIEMPO DE FONACIÓN (s)	9.22	2.88	8.87	2.97	10.12	2.165	9.35	1.89
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO (s)	9.22	2.87	8.85	2.98	10.2	2.24	9.34	1.89
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO (s)	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	0.24	0.07	0.19	0.07	0.28	0.11	0.25	0.14
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	0.18	0.05	0.15	0.06	0.22	0.09	0.18	0.09
VOLUMEN ESPIRATORIO (L)	1.76	0.9	1.37	0.67	2.22	0.99	1.79	1.07
FLUJO DE AIRE PROMEDIO DURANTE LA VOZ (L/s)	0.18	0.05	0.15	0.06	0.21	0.09	0.18	0.09
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VOLUMEN INSPIRATORIO (L)	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 4. VALORES PROMEDIOS DE COMFORTABLE SUSTAIN PHONATION WITH EGG DO 3/SOL 3 EN TENORES CLÁSICOS Y TENORES NO CLÁSICOS

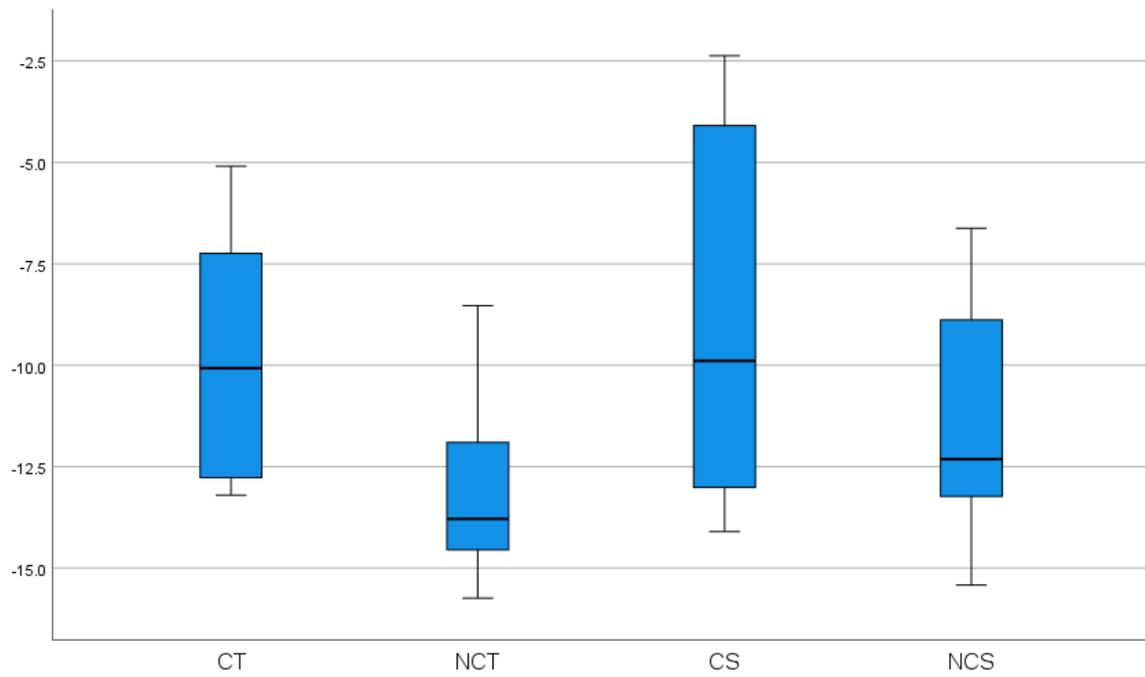
COMFORTABLE SUSTAIN PHONATION								
	TENORES CLÁSICOS		TENORES NO CLÁSICOS		TENORES CLÁSICOS		TENORES NO CLÁSICOS	
	DO 3		DO 3		SOL 3		SOL 3	
	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
MÁXIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	83.31	4.68	82.04	4.32	90.2	5.63	84.99	3.81
MÍNIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	70.44	16.54	74.78	4.34	72.81	15.29	61.25	20
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	80.32	4.77	78.91	3.63	86.8	5.1	81.84	4.27
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO DURANTE LA VOZ (dB)	80.39	4.76	78.91	3.63	86.86	5.15	82.36	4.33
TONO PROMEDIO (Hz)	132.3	12.41	130.88	12.31	208.56	35.04	194.89	5.6
RANGO DE TONO (Hz)	13.51	10.52	10.1	4.59	47.28	58.9	29.38	20.94
TIEMPO DE FONACIÓN (s)	8.38	2.03	8.81	2.63	8.75	2.02	10.69	3.87
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO (s)	8.37	2.01	8.8	2.63	8.76	2.02	10.82	3.87
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO (s)	0	0	0	0	0	0.01	0	0
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	0.28	0.1	0.27	0.09	0.32	0.09	0.36	0.13
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	0.224	0.08	0.2	0.08	0.23	0.07	0.25	0.1
VOLUMEN ESPIRATORIO (L)	1.943	1.04	1.75	0.79	2.06	0.87	2.68	1.18
FLUJO DE AIRE PROMEDIO DURANTE LA VOZ (L/s)	0.224	0.08	0.2	0.07	0.23	0.07	0.25	0.1
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	-----	-----	-----	-----	-0.01	-----	-----	-----
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	-----	-----	-----	-----	-0.01	-----	-----	-----
VOLUMEN INSPIRATORIO (L)	0	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO DEL COCIENTE DE CONTACTO DE EGG (%)	53.832	6.48	54.55	8.33	57.9	5.47	53.18	8.61
DESVIACIÓN ESTANDAR EL COCIENTE DE CONTACTO DE EGG (%)	3.088	0.82	2.55	1.06	2.72	1.1	2.53	0.94
RANGO DEL COCIENTE DE CONTACTO DE EGG (%)	19.806	7.52	20.37	8.59	18.14	6.13	19.93	10.41

TABLA 5. VALORES DE p DE COMFORTABLE SUSTAIN PHONATION EN SOPRANOS CLÁSICOS VS SOPRANOS NO CLÁSICOS EN DO4/SOL 4 Y EN TENORES CLÁSICOS VS TENORES NO CLÁSICOS EN DO3/SOL3

COMFORTABLE SUSTAIN PHONATION				
	SOPRANOS CLÁSICAS VS SOPRANOS NO CLÁSICAS	SOPRANOS CLÁSICAS VS SOPRANOS NO CLÁSICAS	TENORES CLÁSICOS VS TENORES NO CLÁSICOS	TENORES CLÁSICOS VS TENORES NO CLÁSICOS
	DO 4	SOL 4	DO 3	SOL 3
MÁXIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	0.7678	0.8027	0.6332	0.0451*
MÍNIMO NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	0.2338	0.6949	0.4764	0.1935
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO (dB)	0.4761	0.2929	0.5817	0.0556
PROMEDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO DURANTE LA VOZ (dB)	0.4764	0.2926	0.5621	0.0797
TONO PROMEDIO (Hz)	0.2515	0.9673	0.7956	0.2411
RANGO DE TONO (Hz)	0.4388	0.796	0.4115	0.3737
TIEMPO DE FONACIÓN (s)	0.9056	0.8935	0.5398	0.0936
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO (s)	0.8976	0.8616	0.5478	0.0804
DURACIÓN DEL FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO (s)	-----	-----	-----	0.3434
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	0.0844	0.642	0.6761	0.5151
FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	0.1213	0.3538	0.6153	0.5467
VOLUMEN ESPIRATORIO (L)	0.1793	0.4138	0.598	0.2009
FLUJO DE AIRE PROMEDIO DURANTE LA VOZ (L/s)	0.114	0.3747	0.5347	0.4899
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO MÁXIMO (L/s)	-----	-----	-----	-----
FLUJO DE AIRE INSPIRATORIO PROMEDIO (L/s)	-----	-----	-----	-----
VOLUMEN INSPIRATORIO (L)	-----	-----	-----	-----
PROMEDIO DEL COCIENTE DE CONTACTO DE EGG (%)	0.5062	0.2522	0.8338	0.1078
DESVIACIÓN ESTANDAR EL COCIENTE DE CONTACTO DE EGG (%)	0.6386	0.7955	0.2509	0.6789
RANGO DEL COCIENTE DE CONTACTO DE EGG (%)	0.1171	0.3008	0.8899	0.6311

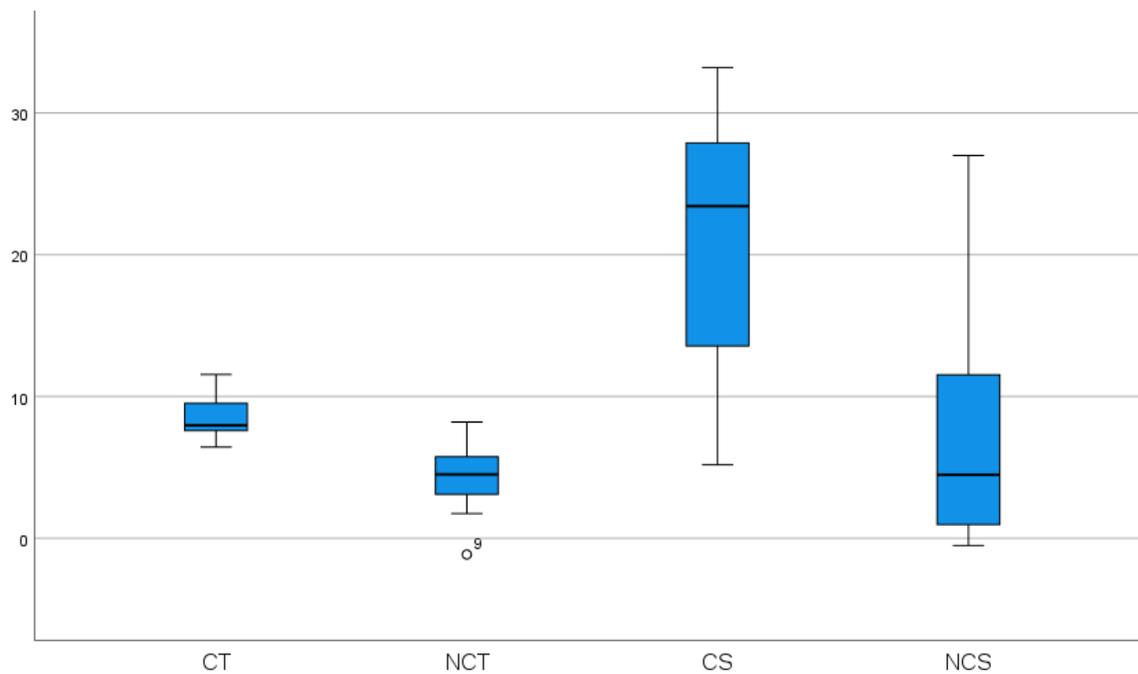
Los valores con asterisco fueron estadísticamente significativos.

GRÁFICA 2. ALPHA RATIO ENTRE TENORES Y SOPRANOS CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS



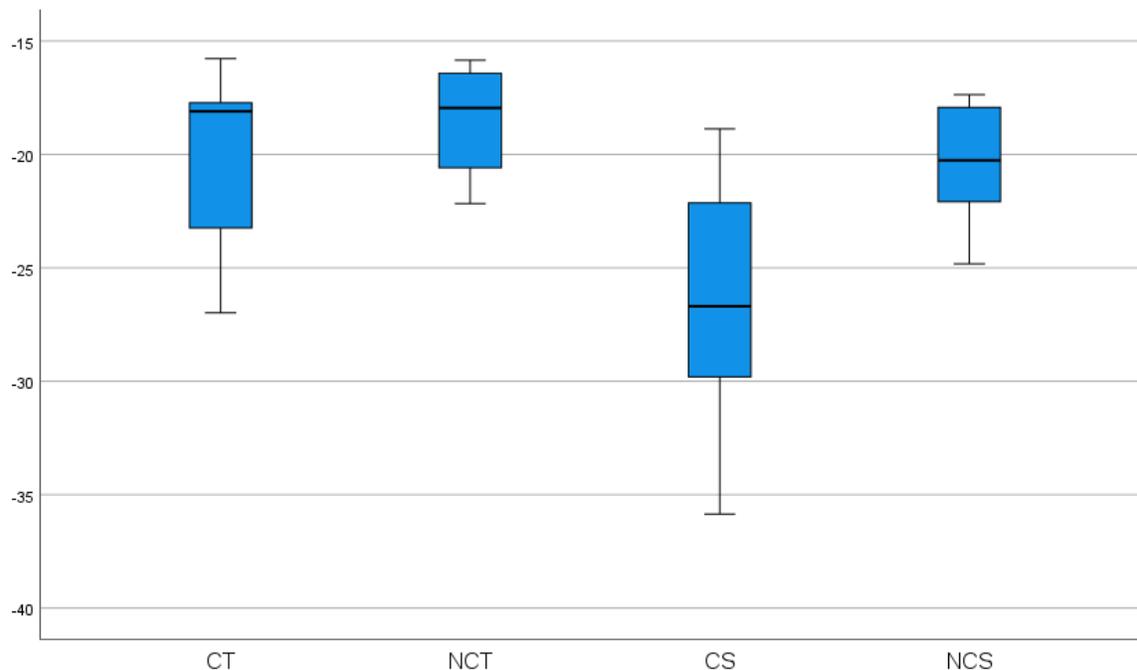
CT: TENORES CLÁSICOS, **NCT:** TENORES NO CLÁSICOS, **CS:** SOPRANOS CLÁSICAS, **NCS:** SOPRANOS NO CLÁSICAS

GRÁFICA 3. L1-L0 RATIO ENTRE TENORES Y SOPRANOS CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS



CT: TENORES CLÁSICOS, **NCT:** TENORES NO CLÁSICOS, **CS:** SOPRANOS CLÁSICAS, **NCS:** SOPRANOS NO CLÁSICAS

GRÁFICA 4. 1-5/5-8 KHZ RATIO ENTRE TENORES Y SOPRANOS CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS



CT: TENORES CLÁSICOS, **NCT:** TENORES NO CLÁSICOS, **CS:** SOPRANOS CLÁSICAS, **NCS:** SOPRANOS NO CLÁSICAS

TABLA 6. VALORES DE p DE ALPHA RATIO, L1-L0 Y 1000/5000-5000/8000 KHZ RATIO ENTRE TENORES Y SOPRANOS CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS

TENORES CLÁSICOS VS TENORES NO CLÁSICOS		
ALPHA RATIO	L1-L0	1-5/5-8 KHZ RATIO
0.0308*	0.0042*	0.4075
SOPRANOS CLÁSICAS VS SOPRANOS NO CLÁSICAS		
ALPHA RATIO	L1-L0	1-5/5-8 KHZ RATIO
0.1394	0.0099*	0.0064*

Los valores con asterisco fueron estadísticamente significativos.

IX. DISCUSIÓN

La mayoría del análisis de voz en la literatura científica se realiza con muestras de voz hablada por lo que en esta investigación el objetivo del estudio es analizar cantantes clásico y no clásicos específicamente en voces agudas por lo tanto se realizó análisis acústico, electroglotográfico y aerodinámico en muestras de voz cantada.

Todos los cantantes clásicos y no clásicos cumplieron todos los criterios de inclusión establecidos es decir audición normal corroborada con audiometría tonal, pliegues vocales sin alteraciones orgánicas y funcionales visualizado por laringoscopia/nasofibroendoscopia.

El laboratorio de voz donde se grabaron las muestras y se procesaron los resultados fue el Laboratorio de Lingüística del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) por motivos de pandemia el laboratorio ha permanecido cerrado por tal motivo solo hemos podido obtener los valores de Running Speech y los valores de los tonos graves y medios de Comfortable Sustain Phonation.

Hasta este momento con los dato analizados, en nuestra investigación se obtuvieron los valores promedio de Mean SPL, Mean SPL during voicing y Mean Pitch in Running Speech y se observó que los valores son mayores en sopranos clásicos con respecto a sopranos no clásicos con significancia estadística esto puede ser debido al mayor entrenamiento de las sopranos clásicos. Los valores promedio de Maximum SPL, Minimum SPL, Mean SPL y Phonation Time in Running Speech son mayores en tenores clásicos con respecto a tenores no clásicos con significancia estadística esto también puede ser debido al mayor entrenamiento formal de los tenores clásicos. De acuerdo a otros estudios; según Sotero y cols., en una muestra de cantantes en portugués los valores promedio de frecuencia fundamental por electroglotografía fue mayor en las cantantes mujeres en comparación con los cantantes masculinos, al igual que nuestro estudio. (29)

Los valores promedio de Maximum SPL en Comfortable Sustain Phonation son mayores en tenores clásicos con respecto a tenores no clásicos en G3 con significado estadístico debido a su mayor entrenamiento formal y técnica para las voces agudas. El resto de los valores promedio en Running Speech y Comfortable Sustain Phonation with EGG no fueron significativos sin embargo tenemos que concluir el resto del análisis de los datos faltantes. En otros estudios Genilhú y cols. mencionan que en cantantes de lengua inglesa se determinaron valores aerodinámicos más altos en hombres con respecto a mujeres, sin embargo en nuestro estudio se determinaron valores más altos en mujeres. Es importante mencionar que la mayoría de los estudios en la literatura científica se han realizado

con muestras en idioma inglés y en portugués, nuestra investigación es el primer estudio con muestras cantadas en idioma español. (30)

Según Genilhú, el entrenamiento vocal desarrolla mecanismos respiratorios de canto específicos que no parecen estar relacionados con las diferencias anatómicas del aparato vocal entre hombres y mujeres, sin embargo en la mayoría de los estudios de la literatura fueron realizados en población anglosajona, este es el primer estudio con población hispana. (30)

Lee y cols. mencionan que la voz mixta (una combinación entre el registro modal y la voz de cabeza) es una estrategia del cantante para emitir las frecuencias más altas por beneficios artísticos pero también para evitar voz trastornos de la voz, en nuestro estudio específicamente en el C4 para tenores y el C5 para sopranos podría facilitar este rango vocal. (31)

En el Alpha Ratio, los tenores clásicos presentaron menos aducción en comparación con los tenores no clásicos con significancia estadística. En la relación L1-L0 los tenores clásicos presentaron mayor aducción respecto a los tenores no clásicos con significancia estadística. En el Alpha Ratio, los sopranos clásicos presentaron menos aducción en comparación con los sopranos no clásicos y no fueron significativos.

En la relación L1-L0 los sopranos clásicos presentaron mayor aducción con respecto a los tenores no clásicos con significancia estadística. En el 1-5 / 5-8 khz los tenores clásicos presentaron mayor aducción con respecto a los tenores no clásicos y no fue significativo. En el 1-5 / 5-8 khz, los sopranos clásicos presentaron mayor aducción en comparación con los sopranos no clásicos con significancia estadística.

De acuerdo a Droguett, los resultados de nuestra investigación en Alpha Ratio, L1-L0 y 1-5/5-8 Khz son similares a investigaciones previas. (14)

En general los valores acústicos, electroglotográficos y aerodinámicos son más altos en cantantes clásicos que en cantantes no clásicos, los valores de sopranos son significativamente más altos que en tenores.

Las limitaciones de este estudio solamente se enfocaron a voces agudas (tenores y sopranos, respectivamente en hombres y mujeres, sin embargo en futuras investigaciones se podría extender la medición y el análisis de voces medias como mezzosopranos en mujeres así como barítonos en hombres y voces graves como contraltos en mujeres así como bajos en hombres.

X. CONCLUSIONES

1. Los valores de los protocolos de medidas aerodinámicas como running speech y comfortable sustain phonation son más altos en cantantes clásicos que no clásicos.
2. Las variables acústicas de alpha ratio, L1-L0 y 1-5/5-8 KHZ Ratio presentaron variabilidad en la aducción en cantantes clásicos y no clásicos.
3. Esta investigación en el área de la Foniatría y la rehabilitación vocal puede contribuir a seguir desarrollando programas de prevención, seguimiento y tratamiento de patologías vocales en los cantantes clásicos y no clásicos.
4. Esta investigación en el área de la pedagogía vocal puede seguir impulsando el diseño de herramientas objetivas en el aprendizaje y enseñanza de una adecuada técnica vocal en el canto en los cantantes clásicos y no clásicos.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Christopher Watts, Kathryn Barnes-Burroughs, Mary Andrianopoulos, and Megan Carr. Potential Factors Related to Untrained Singing Talent: A Survey of Singing Pedagogues. *Journal of Voice*, 2003. Vol. 17, No. 3, pp. 298–307
- 2) MI Uzcanga Lacabe, S Fernández González, M Marqués Girbau, L Sarrasqueta, R. Gracia- Tapia Urrutia. Voz Cantada. Artículo de Revisión. *Rev Med Univ Navarra*/ 2006, Vol. 50, Número 3, 49-55
- 3) Josep Rumbau Serra. Medicina del Canto. <http://www.medicinadelcant.com/cast/llibre.htm>.2007
- 4) Christian T. Herbst. Registers- The Snake Pit of Voice Pedagogy. Part 1. Proprioception, Perception and Laryngeal Mechanisms. *Journal of Singing*, November-December 2020 Volume 77, No. 2, pp. 175-190.
- 5) Isabel García- López, Javier Gavilán Bouzas. La voz cantada. Artículo de revisión. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2010; 61(6): 441-451
- 6) Jeannette Lovetri. Editorial. Contemporary Commercial Music. *Journal of Voice*, Vol. 22, No. 3, 2008.
- 7) Jeannette L. LoVetri and Edrie Means Weekly. Contemporary Commercial Music (CCM) Survey: Who's Teaching What in Nonclassical Music. *Journal of Voice*, Vol. 17, No. 2, 2003

- 8) Edrie Means Weekly and Jeannette L. LoVetri. Follow-Up Contemporary Commercial Music (CCM) Survey: Who's Teaching What in Nonclassical Music. *Journal of Voice*, Vol. 23, No. 3, 2009
- 9) J. Muñoz, E. Mendoza, G. Carballo, M. D. Fresneda y A. Cruz. Características acústicas de la voz normal en varones y mujeres mediante el mdvp (multidimensional voice program). *Rev Logop Fon Audiol* 2001; XXI(3): 138-144
- 10) Casado Morente, Pérez Izquierdo. *Trastornos de la voz: Del diagnóstico al tratamiento*. Ediciones Aljibe. 2009.
- 11) Seong Hee Choi , et al. The Effect of Segment Selection on Acoustic Analysis. *Journal of Voice*, Vol. 26, No. 1, 2012
- 12) Steve An Xue and Dimitar Deliyski. Effects of aging on selected acoustic voice parameters: preliminary normative data and educational implications. *Educational Gerontology*, 27:159–168, 2001
- 13) TJ Neuhaus. Gender perception dependent on fundamental frequency, source spectral tilt, and formant frequencies. August 2020. Dissertation. Bowling Green State University
- 14) Droguett Yoel. Aplicaciones clínicas del análisis acústico de la voz. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* 2017; 77: 474-483
- 15) Paula Torres da Silva, Suely Master, Solange Andreoni, Paulo Pontes, Luiz R. Ramos. Acoustic and Long-Term Average Spectrum Measures to Detect Vocal Aging in Women. *Journal of Voice*, Vol. 25, No. 4, 2011
- 16) Ignacio Cobeta, Faustino Nuñez, Secundino Fernández. *Patología de la Voz*. Marge Medica Books. 1ª. Edición 2013.
- 17) Luis Alberto Ceconello. Electroglotografía: Su aplicación como método diagnóstico. *Rev MOF* 2013. Ene-Abr; 4(1): 375-407
- 18) Kiyohito Hosokawa, et al. Statistical Analysis of the Reliability of Acoustic and Electroglottographic Perturbation Parameters for the Detection of Vocal Roughness. *Journal of Voice*, Vol. 28, No. 2, 2014
- 19) Richard I. Zraick, Laura Smith-Olinde, and Laura L. Shotts. Adult Normative Data for the Kay PENTAX Phonatory Aerodynamic System Model 6600. *Journal of Voice*, Vol. 26, No. 2, 2012

- 20) Barbara Weinrich, Susan Baker Brehm, Courtney Knudsen, Stephanie McBride, Michael Hughes. Pediatric Normative Data for the KayPENTAX Phonatory Aerodynamic System Model 6600. *Journal of Voice*, Vol. 27, No. 1, 2013
- 21) Allison L. Rosentha, et al. Aerodynamic and Acoustic Features of Vocal Effort. *Journal of Voice*, Vol. 28, No. 2, 2014.
- 22) I. García-López et al. Validación de la versión en español del índice de incapacidad vocal (S-VHI) para el canto. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2010; 61(4); 247-254
- 23) Michael J. Pitman. Singer's Dysphonia: Etiology, Treatment, and Team Management. *Music and Medicine* 2(2) 95-103
- 24) Andrés Ortega T. Trastornos de la voz. *REV. MED. ENERO* 2009.indd 116
- 25) Barbara Prakup. Acoustic Measures of the Voices of Older Singers and Nonsingers. *Journal of Voice*, Vol. 26, No. 3, 2012.
- 26) Radish Kumar Balasubramanium, Anuradha Shastry, Mausam Singh and Jayashree S. Bhat. Cepstral Characteristics of Voice in Indian Female Classical. *Journal of Voice*.2015 Nov; 29(6):693-5.
- 27) Donna S. Lundy, Soham Roy, Roy R. Casiano, Joseph Evans, Paula A. Sullivan and Jun W. Xue. Relationship between aerodynamic measures of glottal efficiency and stroboscopic findings in asymptomatic singing students. *Journal of Voice* Vol. 14, No. 2, 2000.
- 28) Marina Gilman, Carissa Maira, Edie R. Hapner. Airflow Patterns of Running Speech in Patients With Voice Disorders. *J Voice*. 2019 May;33(3):277-283
- 29) Ana Clara Sotero Alves, Ana Cristina Côrtes Gama, Max de Castro Magalhães, Patrícia de Freitas Lopes Genilhú, Rafaella Cristina Oliveira. Electroglographic voice measurement analysis: normality standards for singers through Kay Pentax® CSL Program. *CoDAS* 2020;32(5):e20190022
- 30) Patrícia de Freitas Lopes Genilhú, Ana Cristina Côrtes Gama. Acoustic and aerodynamic measures in singers: a comparison between genders. *CoDAS* 2018;30(5):e20170240
- 31) Yogaku Lee, Mitsuru Oya, Tokihiko Kaburagi, Shunsuke Hidaka, Takashi Nakagawa. Differences Among Mixed, Chest, and Falsetto Registers: A Multiparametric Study. *Journal of Voice*, 2021, In press.

XII. ANEXOS

ANEXO 1

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del investigador principal: Carlos Manzano Aquiahuatl

Lugar de la investigación: Hospital Médica Sur/ Instituto Nacional de Antropología e Historia (Laboratorio de Lingüística)

Proyecto de investigación:

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ANÁLISIS ACÚSTICO, ELECTROGLOTOGRÁFICO Y MEDIDAS AERODINÁMICAS DE LA VOZ EN LAS TESITURAS VOCALES DE LOS CANTANTES CLÁSICOS Y NO CLÁSICOS

Yo soy médico fonoiatra, estoy realizando una investigación sobre análisis de voz en cantantes. Le voy a explicar todo el proceso, si tiene alguna duda puede preguntarme y le aclarare todas sus inquietudes.

Justificación.

En muchos cantantes existe una mala técnica para la interpretación del canto. Es por eso que necesitamos desarrollar mediciones para observar el avance de la rehabilitación en los cantantes.

Objetivo.

Establecer valores normales en el análisis de voz para cantantes clásicos y cantantes populares.

Selección de participantes.

Estamos invitando a cantantes clásicos, populares, cantantes con problemas de tensión al cantar y personas no cantantes.

Participación voluntaria.

Su participación es totalmente voluntaria, sin embargo usted puede retirarse en el momento en el que usted desee.

Descripción del proceso.

En la primera visita al Hospital Médica Sur realizaremos un cuestionario sobre el estado actual de su voz, realizaremos audiometría es decir saber si escucha o no escucha y la revisión de sus cuerdas vocales a través de una nasoendoscopia, es decir un tubo flexible pequeño se introduce por la nariz y se observara directamente las cuerdas vocales.

En la segunda visita al Instituto Nacional de Antropología e Historia le pediremos cantar y grabaremos mediante unos aparatos su voz.

Riesgos.

Puede existir un riesgo de alergia y sangrado al momento de introducir el nasoendoscopio flexible.

Molestias.

Puede sentir la sensación de un cuerpo extraño por la nariz en el momento de introducir el nasoendoscopio flexible.

Beneficios.

Se realizara un chequeo de sus cuerdas vocales y su audición permitiendo la prevención de enfermedades, en el caso que exista algún problema de salud se iniciara tratamiento y rehabilitación sin ningún costo.

Confidencialidad.

La información obtenida será confidencial y no se compartirá con personas ajenas a la investigación.

Compartiendo resultados.

El conocimiento obtenido primero se compartirá con usted y posteriormente se publicaran los resultados en una revista científica.

A quien contactar en caso de cualquier duda:

Nombre: Carlos Manzano Aquiahuatl

Teléfono: 5531346065

Dirección: Puente de Piedra No. 150 Torre 2 Consultorio 807 Hospital Médica Sur

México D.F. CP: 14050

Email: dr.carlosmanzano.foniatra@gmail.com

Yo he sido invitado a participar en la investigación del análisis de voz en cantantes. He sido informado de los riesgos. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre, dirección y el teléfono que se me ha dado de esa persona. He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me han contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente ser parte de esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento.

Nombre del participante: _____ Fecha: _____

Firma: _____

Dirección: _____

1. Testigo: _____ Fecha: _____

Dirección: _____

Relación con el paciente: _____

2. Testigo: _____ Fecha: _____

Dirección: _____

Relación con el paciente: _____

Nombre y Firma del

Investigador:

Dirección: _____

Teléfono: _____

INDICE DE CAPACIDAD VOCAL (VHI)

Conteste las preguntas de acuerdo a su estado actual.

0: Nunca

1: Casi Nunca

2: A veces

3: Casi siempre

4: Siempre

1. Parte I-F (Funcional)

F1. La gente me oye con dificultad debido a mi voz.

F2. La gente no me entiende en sitios ruidosos.

F3. Mi familia no me oye si la llamo desde el otro lado de la casa.

F4. Uso el teléfono menos de lo que desearía.

F5. Tiendo a evitar las tertulias debido a mi voz.

F6. Hablo menos con mis amigos, vecinos y familiares.

F7. La gente me pide que repita lo que les digo.

F8. Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social.

F9. Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz.

F10. Mi problema con la voz afecta al rendimiento laboral.

2. Parte II- P (Física)

P1. Noto perder aire cuando hablo.

P2. Mi voz suena distinto a lo largo del día.

P3. La gente me pregunta: ¿Qué te pasa con la voz?

- P4. Mi voz suena quebrada y seca.
- P5. Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz.
- P6. La calidad de mi voz es impredecible.
- P7. Trato de cambiar mi voz para que suene diferente.
- P8. Me esfuerzo mucho para hablar.
- P9. Mi voz empeora por la tarde.
- P10. Mi voz se altera en mitad de una frase.

3. Parte III-E (Emocional)

- E1. Estoy tenso en las conversaciones por mi voz.
- E2. La gente parece irritada por mi voz.
- E3. Creo que la gente no comprende mi problema con la voz.
- E4. Mi voz me hace sentir cierta minusvalía.
- E5. Progreso menos debido a mi voz.
- E6. Mi voz me molesta.
- E7. Me siento contrariado cuando me piden que repita lo dicho.
- E8. Me siento avergonzado cuando me piden que repita lo dicho.
- E9. Mi voz me hace sentir incompetente.
- E10. Estoy avergonzado de mi problema.

INDICE DE CAPACIDAD VOCAL DEL CANTO

Instrucciones:

A través del uso de la escala que se le provee a continuación, enumere cada una de las aseveraciones siguientes, según

lo que aplique para su caso.

0 = Nunca 1 = Casi nunca 2 = A veces 3 = Casi siempre 4 = Siempre

1. Me cuesta mucho esfuerzo cantar
2. Mi voz carece de fuerza y se rompe
3. Me siento frustrado con mi forma de cantar
4. Cuando canto, la gente me pregunta: ¿qué le pasa a tu voz?
5. Mi habilidad para cantar varía de un día para otro
6. Mi voz se va cuando canto
7. Mi voz cantada me disgusta
8. Mis problemas para cantar hacen que no desee cantar/actuar
9. Me da vergüenza cantar
10. Soy incapaz de cantar en el registro agudo
11. Me pongo nervioso antes de cantar debido a mis problemas para cantar
12. Mi voz hablada no es normal
13. Tengo la garganta seca cuando canto
14. He tenido que eliminar ciertos temas de mi repertorio
15. No tengo confianza en mi voz cantada
16. Mi voz cantada nunca es normal
17. Me cuesta que mi voz haga lo que quiero

18. Tengo que hacer esfuerzo para que me salga la voz cuando canto
19. Me cuesta controlar el aire en la voz
20. Tengo problemas para controlar la aspereza en mi voz
21. Tengo problemas al cantar fuerte
22. Tengo problemas para mantener la afinación mientras canto
23. Me siento agobiado por mi forma de cantar
24. Mi canto suena forzado
25. Mi voz hablada suena ronca después de cantar
26. La calidad de mi voz es variable
27. Al público le cuesta oír mi voz cuando canto
28. Mi forma de cantar me hace sentirme en desventaja
29. Mi voz cantada se cansa fácilmente
30. Siento dolor, picor o ahogo cuando canto
31. No me siento seguro de lo que va a salir cuando canto
32. Siento que falta algo en mi vida por mis limitaciones para cantar
33. Me preocupa que mis problemas para cantar me hagan perder dinero
34. Me siento excluido de la escena musical por mi voz
35. Mi forma de cantar me hace sentirme incompetente
36. Tengo que cancelar actuaciones, contratos, ensayos o clases por mi forma de cantar