



VNIVERSITAT
E VALÈNCIA

(Ψ) Facultad de
Psicología y Logopedia

Tesis doctoral

destinada a la obtención de la Mención Internacional al Título de Doctor
CARACTERIZACIÓN DE LA VOZ EUFÓNICA A PARTIR DE
PARÁMETROS ACÚSTICOS Y ELECTROMIOGRAFÍA DE SUPERFICIE

Tese de doutorado

destinada a obtenção de Menção Internacional ao Título de Doutor
CARACTERIZAÇÃO DA VOZ EUFÔNICA PAUTADA EM
PARÂMETROS ACÚSTICOS E ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE

Programa de Doctorado en Investigación en Psicología. Código del Programa 3133

Programa de Doutorado em Pesquisa de Psicologia. Código do Programa 3133

Doctoranda - *Doutoranda*: Clara Puig Herreros

Director - *Diretor*: Vicente José Rosell Clari

Codirectora - *Co-Diretora*: Luz Barona Lleó

Valencia, octubre, 2022

Valência, Outubro, 2022

Departamento de Psicología Básica

D. Vicente José Rosell Clari, Dr. en Psicología, Profesor Titular del Departamento de Psicología Básica de la *Universitat de València* y D^a Luz Barona Lleó, Dra. en Medicina y Cirugía, Médica Especialista en Otorrinolaringología del Servicio de Otorrinolaringología de la Clínica Barona y Asociados del Hospital Casa de Salud de Valencia,

hacen constar que:

la presente memoria, titulada “Caracterización de la voz eufónica a partir de parámetros acústicos y electromiografía de superficie / *Caracterização da voz eufônica pautada em parâmetros acústicos e eletromiografia de superfície*”, ha sido realizada, bajo nuestra dirección, por la Graduada en Logopedia D^a Clara Puig Herreros, y reúne las condiciones necesarias para su presentación y defensa como Tesis Doctoral con Mención Internacional al título de doctora, dentro del Programa de Doctorado “Investigación en Psicología” de la *Universitat de València*.

Lo que firmamos a los efectos oportunos

Valencia, a 20 de octubre de 2022



Fdo.: Vicente José Rosell Clari



Luz Barona Lleó

A mis padres, por darme la voz y creer siempre en ella.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Andrés y María Dolores, por darme todo su amor, apoyo y comprensión de forma incondicional. A mi hermano Andreu por ser como es y ayudarme a ser la persona que soy hoy.

A mis abuelos, Fernando y Rosalía, que tanto echo de menos. Gracias por transmitirme la importancia de valorar el esfuerzo al trabajo y no desistir nunca en el camino, persiguiendo los sueños que una se propone.

A Àlex, mi compañero de vida, por estar a mi lado en todo momento, por su apoyo incondicional en cada paso que doy, por darme luz en la oscuridad, por acompañarme a lo largo de este periodo lleno de transformaciones.

A Alba Sanz, mi amiga de toda la vida, por seguir sumando éxitos en nuestras vidas y poder compartirlos durante mucho tiempo, siempre con música.

A Alba Lucas, mi gran amiga y logopeda, por perseguir juntas nuestras metas desde que iniciamos nuestro camino en la Logopedia el año 2011, por compartir grandes momentos y aprendizajes a nivel académico, profesional y personal. Gracias por tu amistad que nos ha hecho crecer a todos los niveles.

A Felipe Pulla, a quien admiro por su gran profesionalidad como logopeda, junto con Alba Lucas, por su colaboración en este trabajo.

A mis compañeras de la clínica de Logopedia: Consuelo, Lucía, Charo, Beatriz, Maite, Cristina y Alejandro, por tantas conversaciones motivadoras y palabras de ánimo a lo largo de estos años para conseguir llegar hasta donde estoy.

A mi director, Vicent Rosell, por haberme brindado la oportunidad de crecer como profesional desde el primer día y por creer en mí a la hora de realizar este gran proyecto. A mi codirectora, Luz Barona, por su disponibilidad, ayuda en la orientación y por compartir sus conocimientos para el desarrollo de este trabajo.

A los amigos y amigas que me han brindado su experiencia, ayuda y sabiduría a lo largo del camino para poder llevar a cabo este gran proyecto. Mis palabras serán siempre pocas para expresar mi admiración, respeto y gratitud.

A los compañeros y a las compañeras de Portugal: Isabel Monteiro, Maria Assunção Matos, Helena Vilarinho, André Araújo, Márcia Costa... *Muito obrigada pela sua disponibilidade e atenção durante o meu estágio em Portugal, por transmitir o seu conhecimento e me ajudar no desenvolvimento deste trabalho*".

A mis queridos/-as pacientes, por enseñarme tanto y por la confianza depositada en mi capacidad para ayudarlos a mejorar su calidad de vida.

A todas las personas que han participado en esta tesis brindándome la oportunidad de registrar sus preciadas voces. Personas generosas conmigo, con la ciencia y sin ningún tipo de interés que no fuese contribuir en el estudio de la voz. Sin ellas, esto no hubiese sido posible.

Agradezco enormemente a todas las personas con las que he podido coincidir en mi vida, ya que, gracias a todas ellas, ahora soy quien soy: familia, amigos, colegas, profesores, alumnos, personas que están y que estuvieron... las cuales me han enseñado a que se vive para aprender y también se aprende a vivir.

A la Logopedia, por regalarme tantas cosas bonitas.

RESUMEN

Antecedentes

Describir y caracterizar la voz humana no es tarea fácil y es una cuestión no consensuada hasta el momento. Se puede observar una gran complejidad a lo largo de la evaluación vocal debida a la multidisciplinariedad y multidimensionalidad de las diferentes tareas e instrumentos que se utilizan para dicho proceso.

Objetivos

Lo que se pretende con este trabajo de investigación es describir de manera detallada y profunda las características de la voz eufónica o normal, a través de parámetros acústicos de corta duración y electromiográficos de superficie.

Procedimiento

Los datos se obtuvieron a partir de 146 sujetos hispano-hablantes (72 hombres y 74 mujeres) de 20 a 50 años de edad sin alteración vocal, tras el cálculo del tamaño muestral. Las muestras vocales fueron clasificadas audioperceptivamente como voces normales ($G = 0$) por 3 expertos en el área de la voz. Las diferentes muestras vocales fueron registradas y analizadas a través del *software* de análisis acústico *Praat* (Boersma & Weenink, Ámsterdam, Países Bajos) y mediante electromiografía de superficie (EMGS) a través del *software MioTool Face* (Miotec, Porto Alegre, Brasil). Para el análisis estadístico se utilizó el SPSS 26.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois) a través del cual se aplicaron diferentes pruebas estadísticas como el test kappa de Cohen (κ) para conocer la concordancia entre los evaluadores externos; el test de Kolmogorov-Smirnov para analizar si las variables cuantitativas presentaban una distribución normal; un análisis descriptivo de cada una de las variables de la muestra, con su frecuencia absoluta y porcentaje para las variables cualitativas y en media, desviación estándar, mediana y rango intercuartílico (IQR) para las variables cuantitativas. Se utilizó el test U de Mann-Whitney para comparar dos distribuciones ordinales en muestras independientes, cuando se trataba de variables que no tenían una distribución normal. Para comparar las variables cuantitativas que tenían una distribución normal con variables independientes de carácter cualitativo se aplicó el T test. Finalmente, mediante el Coeficiente de Correlación Pearson o de Spearman, se analizó la correlación entre variables cuantitativas, en todos los casos para un nivel de significación de $p < 0,05$.

Resultados

Por una parte, los resultados obtenidos a nivel vocal apuntan a que el sexo de los participantes fue uno de los factores que más influencia tienen sobre la voz. Partiendo de la tarea vocal /a/ confortable (tarea más utilizada en los estudios sobre la voz), las mujeres presentan una frecuencia fundamental de $199,94 \pm 18,59$ Hz (media \pm desviación típica) significativamente más elevada que la de los hombres, con valores de $116,99 \pm 17,94$ Hz. En cuanto al *jitter*, las mujeres obtuvieron valores medios de $0,43 \pm 0,19\%$, valores más reducidos que los $0,48 \pm 0,14\%$ obtenidos por los hombres, sin presentar diferencias significativas entre sexos, al igual que el *shimmer*, que es mayor en hombres con $4,79 \pm 3,05\%$ ($4,12 \pm 3,52\%$ en mujeres). El parámetro que muestra la relación señal-ruido (HNR) presentó valores significativamente más elevados en mujeres con $21,13 \pm 4,82$ dB frente a los $16,90 \pm 4,17$ dB en hombres. Las diferencias en cuanto a la intensidad media de la voz entre sexos también fueron significativas: $60 \pm 4,94$ dB en mujeres y $63,02 \pm 5,52$ dB en hombres. En cuanto a los resultados electromiográficos de superficie, a nivel general, en todas las tareas vocales se observa cómo las mujeres presentan una mayor activación (μ V) en los músculos suprahioides (C1: canal 1 suprahiodeo derecho; C2: canal 2 suprahiodeo izquierdo) y esternocleidomastoideos (C5: canal 5 ECM derecho; C6: canal 6 ECM izquierdo) respecto a los hombres, mientras que el sexo masculino presenta mayor activación en los músculos infrahioides (C3: canal 3 infrahiodeo derecho; C4: canal 4 infrahiodeo izquierdo). Un ejemplo de ello puede ser la actividad eléctrica muscular media en la tarea “vocal /a/ a frecuencia e intensidad confortable” en cada uno de los músculos por sexo; en mujeres: C1= $13,49 \pm 8,04$ μ V; C2= $12,59 \pm 7,28$ μ V; C3= $11,35 \pm 6,11$ μ V; C4= $10,01 \pm 5,34$ μ V; C5= $21,47 \pm 17,93$ μ V; C6= $9,99 \pm 8,82$ μ V frente a los resultados obtenidos en hombres: C1= $10,11 \pm 6,74$ μ V; C2= $10,56 \pm 5,98$ μ V; C3= $11,91 \pm 7,83$ μ V; C4= $12,98 \pm 8,65$ μ V; C5= $12,75 \pm 8,58$ μ V; C6= $8,41 \pm 6,06$ μ V.

El índice de masa corporal (IMC) no influye en los parámetros vocales entre sexos, pero sí en los resultados electromiográficos de superficie, siendo inferiores en las personas con sobrepeso.

Conclusiones

Esta tesis aporta nuevos datos para la evaluación objetiva de la voz y su comportamiento mioeléctrico de superficie en el contexto clínico. De acuerdo con el objetivo general de la tesis, se puede afirmar que los parámetros acústicos de corta duración permiten establecer un patrón de normalidad en el grupo de sujetos hispano-hablantes que han sido analizados, con diferencias significativas entre sexos, delimitando así las características de la voz eufónica, al igual que a través de la EMGS, la cual proporciona datos válidos, significativos y objetivos que permiten definir la actividad muscular extrínseca de la laringe durante la fonación. Finalmente, estos resultados pueden servir de gran ayuda en la práctica clínica diaria en el área de la voz teniendo como referencia los patrones de normalidad a nivel acústico y electromiográfico de superficie. No obstante, es necesario adoptar un sistema universal de tareas de evaluación y técnicas de medición/estandarización para permitir comparaciones entre futuros estudios.

RESUMO

Antecedentes

Descrever e caracterizar a voz humana não é uma tarefa fácil e é uma questão que não foi acordada até agora. Uma grande complexidade pode ser observada ao longo da avaliação da voz, devido à multidisciplinaridade e multidimensionalidade das diferentes tarefas e instrumentos utilizados para tal processo.

Objetivos

O que se pretende com este trabalho de investigação é descrever com detalhe e profundidade as características da voz eufônica ou normal, através de parâmetros acústicos de curta duração e electromiografia de superfície.

Processo

Os dados foram obtidos de 146 indivíduos falantes de espanhol (72 homens e 74 mulheres) entre 20 e 50 anos, sem alteração vocal, após cálculo do tamanho da amostra. As amostras vocais foram classificadas audioperceptivamente como vozes normais ($G = 0$) por três especialistas na área de voz. As diferentes amostras vocais foram gravadas e analisadas com o software de análise acústica Praat (Boersma y Weenink, Amsterdã, Holanda) e eletromiografia de superfície (EMGS) com o software MioTool Face (Miotec, Porto Alegre, Brasil). Para a análise estatística foi utilizado o SPSS 26.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois), por meio do qual foram aplicados diferentes testes estatísticos, como o teste kappa de Cohen (κ) para determinar a concordância entre os avaliadores externos; o teste de Kolmogorov-Smirnov para analisar se as variáveis quantitativas apresentaram distribuição normal; uma análise descritiva de cada uma das variáveis da amostra, com sua frequência absoluta e percentual para as variáveis qualitativas e média, desvio padrão, mediana e intervalo interquartil (IQR) para as variáveis quantitativas. O teste U de Mann-Whitney foi utilizado para comparar duas distribuições ordinais em amostras independentes, quando se trata de variáveis que não apresentam distribuição normal. Para comparar as variáveis quantitativas que apresentaram distribuição normal com variáveis independentes de natureza qualitativa, foi aplicado o teste T. Por fim, por meio do Coeficiente de Correlação de Pearson ou Spearman, foi analisada a correlação entre as variáveis quantitativas, em todos os casos para um nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados

Por um lado, os resultados obtidos ao nível vocal indicam que o sexo dos participantes foi um dos fatores que mais influenciaram a voz. A partir da tarefa vocal confortável /a/ (tarefa mais utilizada em estudos de voz), as mulheres apresentam uma frequência fundamental de $199,94 \pm 18,59$ Hz (média \pm desvio padrão) significativamente maior que a dos homens, com valores de $116,99 \pm 17,94$ Hz. Em relação ao jitter, as mulheres obtiveram valores médios de $0,43 \pm 0,19\%$, valores inferiores aos $0,48 \pm 0,14\%$ obtidos pelos homens, sem apresentar diferenças significativas entre os sexos, assim como o shimmer, que é maior nos homens com $4,79 \pm 3,05\%$ ($4,12 \pm 3,52\%$ nas mulheres). O parâmetro que mostra a relação sinal-ruído (HNR) apresentou valores significativamente maiores nas mulheres com $21,13 \pm 4,82$ dB comparado a $16,90 \pm 4,17$ dB nos homens. As diferenças na intensidade média da voz entre os gêneros também foram significativas: $60 \pm 4,94$ dB nas mulheres e $63,02 \pm 5,52$ dB nos homens. Em relação aos resultados eletromiográficos de superfície, em nível geral, em todas as tarefas vocais observam-se como as mulheres apresentam maior ativação (μ V) nos músculos supra-hióideos (C1: canal 1 supra-hióideo direito; C2: canal 2 supra-hióideo esquerdo) e esternocleidomastóideos (C5: canal 5 ECM direito; C6: canal 6 ECM esquerdo) em relação aos homens, enquanto o sexo masculino apresenta maior ativação nos músculos infra-hióideos (C3: canal 3 infra-hióideo direito; C4: canal 4 infra-hióideo esquerdo). Um exemplo disso poderia ser a atividade elétrica muscular média na tarefa "vogal /a/ em frequência e intensidade confortáveis" em cada um dos músculos por sexo; em mulheres: C1= $13,49 \pm 8,04$ μ V; C2= $12,59 \pm 7,28$ μ V; C3= $11,35 \pm 6,11$ μ V; C4= $10,01 \pm 5,34$ μ V; C5= $21,47 \pm 17,93$ μ V; C6= $9,99 \pm 8,82$ μ V em relação aos resultados obtidos em homens: C1= $10,11 \pm 6,74$ μ V; C2= $10,56 \pm 5,98$ μ V; C3= $11,91 \pm 7,83$ μ V; C4= $12,98 \pm 8,65$ μ V; C5= $12,75 \pm 8,58$ μ V; C6= $8,41 \pm 6,06$ μ V.

O índice de massa corporal (IMC) não influencia os parâmetros vocais entre os sexos, mas influencia os resultados eletromiográficos de superfície, sendo menor em indivíduos com excesso de peso.

Conclusões

Esta tese fornece novos dados para a avaliação objetiva da voz e seu comportamento mioelétrico de superfície no contexto clínico. De acordo com o objetivo geral da tese, pode-se afirmar que os parâmetros acústicos de curta duração permitem estabelecer um padrão de normalidade no grupo de indivíduos falantes de espanhol analisados, com diferenças significativas entre os sexos, delimitando assim as características da voz eufônica, bem como por meio da EMGS, que fornece dados válidos, significativos e objetivos que permitem definir a atividade muscular extrínseca da laringe durante a fonação. Por fim, estes resultados podem ser de grande ajuda na prática clínica diária na área da voz, tomando como referência os padrões de normalidade ao nível acústico e eletromiográfico da superfície. No entanto, é necessário adotar um sistema universal de tarefas de avaliação e técnicas de medição/padronização para permitir comparações entre estudos futuros.

ÍNDICE

LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	I
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE FIGURAS	XXV
LISTA DE ANEXOS	XXIX

1. Introducción.....	1
1.1. PREÁMBULO	3
1.2. ANTECEDENTES.....	8
1.2.1. La voz normal y la voz patológica.....	8
1.2.2. Evaluación de la voz	23
1.2.3. Evaluación de la actividad muscular: Electromiografía de superficie	29
1.2.4. Estado actual del uso de la EMGS en Logopedia.....	33
1.3. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA BIBLIOGRAFÍA.....	35
1.3.1. Análisis bibliométrico de la producción científica sobre la voz normal	35
1.3.2. Establecimiento del estado actual de los conocimientos sobre la voz	43
1.3.3. Resultados de la revisión sistemática.....	54
1.3.4. Conclusiones de la revisión sistemática	102
1.4. JUSTIFICACIÓN	103
1.5. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	104
1.5.1. Hipótesis conceptuales	104
1.5.2. Hipótesis nulas	104
1.5.3. Hipótesis alternativas	104
1.5.4. Objetivo general.....	105
1.5.5. Objetivos específicos	105

2. Metodología	107
2.1. DISEÑO	109
2.2. APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA	109
2.3. PARTICIPANTES.....	110
2.3.1. Población de estudio	110
2.3.2. Grupo de estudio.....	110
2.3.3. Tamaño muestral.....	111
2.3.4. Técnica de muestreo.....	112
2.3.5. Consentimiento informado	112
2.4. MATERIALES.....	112
2.4.1. Registro de parámetros acústicos.....	112
2.4.2. Registro de parámetros electromiográficos	116
2.5. PROCEDIMIENTO	118
2.5.1. Calibración de los equipos.....	118
2.5.2. Ubicación de la fase experimental del estudio	128
2.5.3. Procedimientos para la obtención de datos	129
2.5.4. Tratamiento de los datos.....	150
2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	160
2.6.1. Procedimiento estadístico de evaluación interjueces	160
2.6.2. Cálculo del Índice de Masa Corporal.....	161
2.6.3. Evaluación de la distribución de las variables cuantitativas	161
2.6.4. Análisis descriptivo de los datos.....	162
2.6.5. Análisis inferencial	162
2.6.6. Análisis multivariante	163
3. Resultados	165
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA.....	167
3.1.1. Evaluación interjueces de los parámetros acústicos obtenidos	167
3.1.2. Muestra definitiva	168

3.1.3. Distribución por sexo	169
3.1.4. Distribución por edad y datos antropométricos	169
3.2. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	170
3.2.1. Datos acústicos	170
3.2.2. Datos electromiográficos de superficie	172
3.3. ANÁLISIS INFERENCIAL	176
3.3.1. Resultados obtenidos en función del sexo	176
3.3.2. Datos acústicos	177
3.3.3. Datos electromiográficos de superficie	178
3.4. CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES	182
3.4.1. Correlaciones de los parámetros antropométricos	182
3.4.2. Correlaciones de los parámetros acústicos	183
3.4.3. Correlaciones de los parámetros electromiográficos de superficie	185
3.4.4. Correlaciones entre los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie	190
3.4.5. Análisis multivariante de los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie en función del sexo y el IMC	192
3.5. NORMALIZACIÓN DE LOS DATOS ELECTROMIOGRÁFICOS	194
3.5.1. Normalización de los datos EMGS a partir de la tarea de “lectura en voz alta”	195
3.5.2. Normalización de los datos EMGS a partir de la tarea de “reposo”	195
4. Discusión	197
4.1. DISCUSIÓN SOBRE LA METODOLOGÍA	201
4.2. DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS	208
4.2.1. Discusión sobre los resultados de los parámetros acústicos	208
4.2.2. Discusión sobre los resultados de los parámetros electromiográficos de superficie	224
4.2.3. Correlaciones	230
4.2.4. Confirmación/rechazo de las hipótesis propuestas	231
4.3. IMPLICACIONES CLÍNICAS	232
4.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	234

5. Conclusiones/Conclusões	237
5.1. CONCLUSIONES	239
5.2. CONCLUSÕES	241
6. Futuras líneas de trabajo.....	243
7. Referencias bibliográficas	247
8. Anexos	267
Anexo 8.1. Criterios STROBE para estudios observacionales	269
Anexo 8.2. Criterios para la evaluación de la calidad metodológica de presentaciones de estudios clínicos y series de casos.....	273
Anexo 8.3. Informe favorable por parte del Comité de Ética de Investigación en Humanos (CEIH) de la <i>Universitat de València</i>	274
Anexo 8.4. Documento de consentimiento informado	275
Anexo 8.5. Consentimiento de derecho de imágenes	276
Anexo 8.6. Ejemplo informe de calibración del micrófono a través de <i>Praat</i> y <i>Phonanium's Clinical Voice Lab v.01.03</i>	277
Anexo 8.7. Texto para lectura en voz alta: La Mosca (Pere Calders, 1984), adaptación al español	278
Anexo 8.8. Cuadro de correspondencias tonales (adaptado por Pinho y Jovazinho, 2003)	281
Anexo 8.9. Ejemplo informe de electromiografía de superficie	283
Anexo 8.10. Resultados de los análisis descriptivos mioeléctricos de superficie de la población estudiada en las diferentes tareas vocales	295
<i>Anexo 8.10.1. Resultados de los análisis descriptivos mioeléctricos de superficie de la población estudiada en las diferentes tareas vocales.....</i>	<i>297</i>
<i>Anexo 8.10.2. Resultados de los análisis inferenciales 1 (resultados Kolmogorov-Smirnov)</i>	<i>305</i>
<i>Anexo 8.10.3. Resultados de los análisis inferenciales 2 (parámetros acústicos)</i>	<i>341</i>
<i>Anexo 8.10.4. Resultados de los análisis inferenciales 3 (parámetros electromiográficos de superficie)</i>	<i>345</i>
<i>Anexo 8.10.5. Resultados del análisis de correlaciones 1 (parámetros acústicos).....</i>	<i>373</i>

<i>Anexo 8.10.6. Resultados de los análisis de correlaciones 2 (parámetros electromiográficos de superficie).....</i>	<i>395</i>
<i>Anexo 8.10.7. Resultados de los análisis de correlaciones 3 (parámetros acústicos junto con parámetros electromiográficos de superficie).....</i>	<i>505</i>
<i>Anexo 8.10.8. Resultados de los análisis multivariantes</i>	<i>513</i>
<i>Anexo 8.10.9. Normalización de los datos EMGS.....</i>	<i>557</i>

LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS Y SIGLAS

ANECA: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

APQ: *Amplitude Perturbation Quotient*

ARP: *Amplitude Relative Average Perturbation*

ASHA: *American Speech and Hearing Association*

BOE: Boletín Oficial del Estado

dB: decibelios

ECM: esternocleidomastoideo

EMG: electromiografía

EMGS: electromiografía de superficie

F₀: frecuencia fundamental

HNR: *Harmonic-to-Noise-Ratio*

Hz: hercios

IH: infrahioideos

IMC: Índice de Masa Corporal

IQR: Índice Intercuartil

ISEK: *International Society of Electrophysiology and Kinesiology*

MeanF₀: frecuencia fundamental media

μV: microvoltios

NNE: *Noise Normalized Energy*

ORL: otorrinolaringólogo

PBE: práctica basada en la evidencia

PPQ: *Pitch Perturbation Quotient*

RAP: *Relative Average Perturbation*

sAPQ: *Smoothed Amplitude Perturbation Quotient*

SD F_0 : desviación típica de la frecuencia fundamental

SENIAM: *Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles*

sPPQ: *Smoothed Pitch Perturbation Quotient*

SPTF: *Sociedade Portuguesa de Terapia da Fala*

SH: suprahióideos

ST: semitono

TME: tiempo máximo de espiración

TMF: tiempo máximo de fonación

UV: *Universitat de València*

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Áreas de actuación de la Logopedia

Tabla 2. Clasificación de los trastornos de la voz según Serrano y Jackson Menaldi (2019)

Tabla 3. Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Tabla 4. Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática: parámetros analizados

Tabla 5. Resumen de los instrumentos y materiales utilizados en los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Tabla 6.1. Resumen de los resultados obtenidos en cuanto a los parámetros acústicos en los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Tabla 6.1.1. Resumen de los resultados obtenidos en cuanto a los parámetros acústicos por grupos (grupo normal, grupo disfónico por nódulos y grupo disfónico por pólipos) en la revisión sistemática

Tabla 6.1.2. Resumen de los resultados obtenidos en la revisión sistemática en cuanto a la frecuencia (Hz) aislada

Tabla 6.2. Resumen de los resultados obtenidos en la revisión sistemática en cuanto a los parámetros aerodinámicos en los estudios seleccionados

Tabla 6.3. Resumen de los resultados obtenidos en la revisión sistemática en cuanto a los parámetros electromiográficos en los estudios seleccionados

Tabla 6.4. Resumen descriptivo de los resultados obtenidos en los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Tabla 7. Análisis de calidad para estudios observacionales: título, resumen, introducción y metodología

Tabla 8. Análisis de calidad para estudios observacionales: resultados y discusión

Tabla 9. Establecimiento de la calidad para series de casos

Tabla 10. Cuadro para anotar los dB obtenidos en cada sistema de registro para el posterior informe de calibración del nivel de intensidad

Tabla 11. Tareas vocales para la recogida de muestras junto al registro electromiográfico de superficie

Tabla 12. Parámetros acústicos estudiados en cada tarea vocal

Tabla 13. Descripción de las medidas acústicas (Delgado *et al.*, 2017)

Tabla 14. Parámetros electromiográficos de superficie estudiados en las tareas vocales seleccionadas

Tabla 15. Porcentaje de acuerdo (%) e índice Kappa (κ) entre los evaluadores externos

Tabla 16. Resumen de los participantes explorados y excluidos de la muestra final

Tabla 17. Distribución de la muestra por sexo

Tabla 18. Distribución de la edad y de los parámetros antropométricos en la población estudiada

Tabla 19. Parámetros acústicos de la población estudiada

Tabla 20. Actividad eléctrica muscular (media - μ V- y frecuencia media -Hz-) en reposo de la población estudiada

Tabla 21. Actividad eléctrica muscular en la tarea de vocal /a/ a frecuencia e intensidad confortable de la población estudiada

Tabla 22. Actividad eléctrica muscular en la tarea de vocal /a/ a mínima intensidad de la población estudiada

Tabla 23. Actividad eléctrica muscular en la tarea de días de la semana de la población estudiada

Tabla 24. Actividad eléctrica muscular en la tarea de lectura en voz alta de la población estudiada

Tabla 25. Actividad eléctrica muscular en la tarea *glissando* ascendente con la /i/ (frecuencias graves) de la población estudiada

Tabla 26. Actividad eléctrica muscular en la tarea *glissando* ascendente con la /i/ (frecuencias agudas) de la población estudiada

Tabla 27. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables antropométricas

Tabla 28. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “vocal /a/ comfortable”

Tabla 29. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “Tiempo Máximo de Fonación con la vocal /a/”

Tabla 30. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “vocal /a/ de sábado”

Tabla 31. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

Tabla 32. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

Tabla 33. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “lectura en voz alta”

Tabla 34. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “días de la semana”

Tabla 35. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “reposo”

Tabla 36. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ intensidad comfortable” de los músculos suprahioides (C1 y C2)

Tabla 37. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ intensidad comfortable” de los músculos infrahioideos (C3 y C4)

Tabla 38. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ intensidad comfortable” de los músculos ECM (C5 y C6)

Tabla 39. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” de los músculos suprahioideos (C1 y C2)

Tabla 40. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” de los músculos infrahioideos (C3 y C4)

Tabla 41. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” de los músculos ECM (C5 y C6)

Tabla 42. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “días de la semana” de los músculos suprahioideos (C1 y C2)

Tabla 43. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “días de la semana” de los músculos infrahioideos (C3 y C4)

Tabla 44. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “días de la semana” de los músculos ECM (C5 y C6)

Tabla 45. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “lectura en voz alta” de los músculos suprahioideos (C1 y C2)

Tabla 46. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “lectura en voz alta” de los músculos infrahioideos (C3 y C4)

Tabla 47. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “lectura en voz alta” de los músculos ECM (C5 y C6)

Tabla 48. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “*glissando* ascendente vocal /i/” del músculo suprahioideo derecho (C1) en frecuencias graves y agudas

Tabla 49. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “*glissando* ascendente vocal /i/” del músculo suprahiodeo izquierdo (C2) en frecuencias graves y agudas

Tabla 50. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “*glissando* ascendente vocal /i/” del músculo infrahiodeo derecho (C3) en frecuencias graves y agudas

Tabla 51. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “*glissando* ascendente vocal /i/” del músculo infrahiodeo izquierdo (C4) en frecuencias graves y agudas

Tabla 52. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “*glissando* ascendente vocal /i/” del músculo ECM derecho (C5) en frecuencias graves y agudas

Tabla 53. Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “*glissando* ascendente vocal /i/” del músculo ECM izquierdo (C6) en frecuencias graves y agudas

Tabla 54. Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “reposo”) de la tarea “lectura en voz alta”

Tabla 55. Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “reposo”) de las tareas “días de la semana” y “vocal /a/ confortable”

Tabla 56. Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “reposo”) de la tarea “*glissando* ascendente con la /i/”

Tabla 57. Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “reposo”) de la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

Tabla 58. Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “lectura en voz alta”) de la tarea “días de la semana”

Tabla 59. Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “lectura en voz alta”) de las tareas “vocal /a/ comfortable” y “vocal /a/ a mínima intensidad”

Tabla 60. Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “lectura en voz alta”) de la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

Tabla 61. Parámetros antropométricos

Tabla 62. Parámetros acústicos por tareas vocales en ambos sexos

Tabla 63. Actividad eléctrica muscular en reposo de hombres y mujeres

Tabla 64. Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable” en hombres

Tabla 65. Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable” en mujeres

Tabla 66. Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable” en hombres y mujeres

Tabla 67. Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en hombres

Tabla 68. Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en mujeres

Tabla 69. Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en hombres y mujeres

Tabla 70. Actividad eléctrica muscular en la tarea “días de la semana” en hombres

Tabla 71. Actividad eléctrica muscular en la tarea “días de la semana” en mujeres

Tabla 72. Actividad eléctrica muscular en la tarea “días de la semana” en hombres y mujeres

Tabla 73. Actividad eléctrica muscular en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

Tabla 74. Actividad eléctrica muscular en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

Tabla 75. Actividad eléctrica muscular en la tarea “lectura en voz alta” en hombres y mujeres

Tabla 76. Actividad eléctrica muscular en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/” en las frecuencias graves en hombres

Tabla 77. Actividad eléctrica muscular en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/” en las frecuencias graves en mujeres

Tabla 78. Actividad eléctrica muscular en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/” en las frecuencias agudas en hombres

Tabla 79. Actividad eléctrica muscular en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/” en las frecuencias agudas en mujeres

Tabla 80. Actividad eléctrica muscular en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/ (frecuencias graves: 76 Hz a 202 Hz)” en hombres y mujeres

Tabla 81. Actividad eléctrica muscular en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/ (frecuencias agudas: 226 Hz a 653 Hz)” en hombres y mujeres

Tabla 82. Correlaciones de los datos antropométricos

Tabla 83. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ comfortable” en la población estudiada

Tabla 84. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ comfortable” en hombres

Tabla 85. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ comfortable” en mujeres

Tabla 86. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “Tiempo Máximo de Fonación con /a/” en la población estudiada

Tabla 87. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “Tiempo Máximo de Fonación con /a/” en hombres

Tabla 88. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “Tiempo Máximo de Fonación con /a/” en mujeres

Tabla 89. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ de sábado” en la población estudiada

Tabla 90. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ de sábado” en hombres

Tabla 91. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ de sábado” en mujeres

Tabla 92. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 93. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en hombres

Tabla 94. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en mujeres

Tabla 95. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

Tabla 96. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “días de la semana” en hombres

Tabla 97. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “días de la semana” en mujeres

Tabla 98. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “*glissando* ascendente con /i/” en la población estudiada

Tabla 99. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “*glissando* ascendente con /i/” en hombres

Tabla 100. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “*glissando* ascendente con /i/” en mujeres

Tabla 101. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “lectura en voz alta” en la población estudiada

Tabla 102. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

Tabla 103. Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

Tabla 104a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

Tabla 104b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

Tabla 104c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

Tabla 104d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

Tabla 104e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

Tabla 104f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

Tabla 105a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

Tabla 105b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

Tabla 105c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

Tabla 105d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

Tabla 105e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

Tabla 105f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

Tabla 106a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

Tabla 106b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

Tabla 106c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

Tabla 106d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

Tabla 106e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

Tabla 106f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

Tabla 107a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 107b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 107c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 107d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 107e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 107f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 108a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

Tabla 108b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

Tabla 108c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

Tabla 108d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

Tabla 108e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

Tabla 108f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

Tabla 109a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

Tabla 109b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

Tabla 109c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

Tabla 109d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

Tabla 109e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

Tabla 109f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

Tabla 110a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

Tabla 110b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

Tabla 110c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

Tabla 110d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

Tabla 110e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

Tabla 110f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

Tabla 111a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “días de la semana” en hombres

Tabla 111b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “días de la semana” en hombres

Tabla 111c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “días de la semana” en hombres

Tabla 111d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “días de la semana” en hombres

Tabla 111e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “días de la semana” en hombres

Tabla 111f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “días de la semana” en hombres

Tabla 112a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “días de la semana” en mujeres

Tabla 112b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “días de la semana” en mujeres

Tabla 112c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “días de la semana” en mujeres

Tabla 112d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “días de la semana” en mujeres

Tabla 112e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “días de la semana” en mujeres

Tabla 112f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “días de la semana” en mujeres

Tabla 113a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 113b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 113c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 113d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 113e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 113f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

Tabla 114a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

Tabla 114b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

Tabla 114c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo derecho (Canal 3) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

Tabla 114d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahiodeo izquierdo (Canal 4) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

Tabla 114e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

Tabla 114f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

Tabla 115a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

Tabla 115b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahioideo izquierdo (Canal 2) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

Tabla 115c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

Tabla 115d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

Tabla 115e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

Tabla 115f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

Tabla 116a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahioideo derecho (C1) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

Tabla 116b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahioideo derecho (C1) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

Tabla 116c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahioideo izquierdo (C2) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

Tabla 116d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahioideo izquierdo (C2) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

Tabla 116e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo derecho (C3) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

Tabla 116f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo derecho (C3) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

Tabla 116g. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo izquierdo (C4) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

Tabla 116h. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo izquierdo (C4) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

Tabla 116i. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM derecho (C5) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

Tabla 116j. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM derecho (C5) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

Tabla 116k. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM izquierdo (C6) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

Tabla 116l. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM izquierdo (C6) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

Tabla 117a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahioideo derecho (C1) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

Tabla 117b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahioideo derecho (C1) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

Tabla 117c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahioideo izquierdo (C2) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

Tabla 117d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahioideo izquierdo (C2) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

Tabla 117e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo derecho (C3) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

Tabla 117f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo derecho (C3) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

Tabla 117g. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo izquierdo (C4) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

Tabla 117h. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo izquierdo (C4) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

Tabla 117i. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM derecho (C5) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

Tabla 117j. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM derecho (C5) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

Tabla 117k. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM izquierdo (C6) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

Tabla 117l. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM izquierdo (C6) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

Tabla 118a. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en supraioideo derecho (C1) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

Tabla 118b. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en supraioideo derecho (C1) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

Tabla 118c. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en supraioideo izquierdo (C2) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

Tabla 118d. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en supraioideo izquierdo (C2) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

Tabla 118e. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infraioideo derecho (C3) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

Tabla 118f. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infraioideo derecho (C3) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

Tabla 118g. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infraioideo izquierdo (C4) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

Tabla 118h. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infraioideo izquierdo (C4) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

Tabla 118i. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM derecho (C5) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

Tabla 118j. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM derecho (C5) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

Tabla 118k. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM izquierdo (C6) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

Tabla 118l. Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “*glissando* ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM izquierdo (C6) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

Tabla 119. Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “vocal /a/ confortable”

Tabla 120. Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad”

Tabla 121. Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “días de la semana”

Tabla 122. Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “lectura en voz alta”

Tabla 123. Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”

Tabla 124a. Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ confortable”

Tabla 124b. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos suprahioides (C1 y C2) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ confortable”

Tabla 124c. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos infrahioideos (C3 y C4) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ comfortable”

Tabla 124d. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos ECM (C5 y C6) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ comfortable”

Tabla 125a. Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

Tabla 125b. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos suprahioideos (C1 y C2) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

Tabla 125c. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos infrahioideos (C3 y C4) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

Tabla 125d. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos ECM (C5 y C6) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

Tabla 126a. Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “días de la semana”

Tabla 126b. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos suprahioideos (C1 y C2) con el sexo y el IMC en la tarea “días de la semana”

Tabla 126c. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos infrahioideos (C3 y C4) con el sexo y el IMC en la tarea “días de la semana”

Tabla 126d. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos ECM (C5 y C6) con el sexo y el IMC en la tarea “días de la semana”

Tabla 127a. Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “lectura en voz alta”

Tabla 127b. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos suprahioideos (C1 y C2) con el sexo y el IMC en la tarea “lectura en voz alta”

Tabla 127c. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos infrahioideos (C3 y C4) con el sexo y el IMC en la tarea “lectura en voz alta”

Tabla 127d. Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos ECM (C5 y C6) con el sexo y el IMC en la tarea “lectura en voz alta”

Tabla 128a. Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”

Tabla 128b. Análisis multivariante de los parámetros EMGS del suprahioideo derecho (C1) con el sexo y el IMC en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”

Tabla 128c. Análisis multivariante de los parámetros EMGS del suprahioideo izquierdo (C2) con el sexo y el IMC en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”

Tabla 128d. Análisis multivariante de los parámetros EMGS del infrahioideo derecho (C3) con el sexo y el IMC en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”

Tabla 128e. Análisis multivariante de los parámetros EMGS del infrahioideo izquierdo (C4) con el sexo y el IMC en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”

Tabla 128f. Análisis multivariante de los parámetros EMGS del ECM derecho (C5) con el sexo y el IMC en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”

Tabla 128g. Análisis multivariante de los parámetros EMGS del ECM izquierdo (C6) con el sexo y el IMC en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”

Tabla 129. Datos normalizados a partir de la tarea “lectura en voz alta” en la población estudiada

Tabla 130. Valor de Significación (p) entre hombres (H) y mujeres (M) en la normalización de los datos a partir de la tarea de “lectura en voz alta”

Tabla 131. Normalización de los datos EMGS a partir de la tarea “reposo” en la población estudiada

Tabla 132. Valor de Significación (p) entre hombres (H) y mujeres (M) en la normalización de los datos a partir de la tarea de “reposo”

Tabla 133. Softwares de análisis acústico y autores que los utilizan en sus trabajos

Tabla 134. Resumen de la frecuencia fundamental media a partir de la vocal /a/ confortable para el total de la muestra

Tabla 135. Resumen de las frecuencias fundamentales en hombres y mujeres de los diferentes estudios consultados

Tabla 136. Resumen del parámetro de perturbación de la frecuencia (*jitter*) en hombres y mujeres y para el total de la muestra de los diferentes estudios consultados

Tabla 137. Valores de PPQ (%) y RAP (%) es en hombres y mujeres de los diferentes estudios consultados

Tabla 138. Resumen del parámetro de intensidad en la tarea “vocal /a/ confortable en hombres, en mujeres y para el total de la muestra de los diferentes estudios consultados

Tabla 139. Datos del parámetro de perturbación de la intensidad (*shimmer*) en hombres y mujeres y para el total de la muestra de los diferentes estudios consultados

Tabla 140. Valores del parámetro de ruido HNR en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres, en mujeres y para el total de la muestra de los diferentes estudios consultados

Tabla 141. Resumen de las medias y desviaciones típicas (DT) de los parámetros acústicos a corto plazo en diferentes tareas vocales

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A. Visión anterior de la laringe; B. Visión lateral de la laringe; C. Visión posterior de la laringe

Figura 2. Visión anterior del complejo hiolaríngeo. 1: hueso hioides; 2: membrana tirohioidea; 3: cartílago tiroides; 4: cartílago cricoides; 6: tráquea

Figura 3. Pliegues vocales sin patología en abducción (A) y adducción (B) a través de laringoscopio rígido

Figura 4. Visión antero-lateral de la musculatura del cuello. A: Musculatura suprahioidea; B: musculatura infrahioidea; C: músculo esternocleidomastoideo (ECM)

Figura 5. Evolución temporal de las publicaciones analizadas

Figura 6. Porcentaje de artículos relacionados con “normal voice” en diferentes revistas internacionales

Figura 7. Relación de los 25 autores con mayor producción científica en este campo

Figura 8. Las 10 instituciones a las que se adscriben el mayor número de publicaciones

Figura 9. Mapa de las palabras clave más usadas

Figura 10. Relación entre los descriptores conectados con el término “*normal voice*”

Figura 11. Secuencia de descriptores y operadores booleanos utilizados para la búsqueda bibliográfica

Figura 12. Diagrama de flujo de la metodología de búsqueda bibliográfica utilizada

Figura 13. A: micrófono AKG C555L; B: adaptador AKG MPA V; C: tarjeta de sonido *Focusrite 2i2*

Figura 14. A: sonómetro de Clase I HD2010UC (Delta OHM); B: calibrador acústico HD2020 (Delta OHM)

Figura 15. A: Electromiógrafo de superficie MioTool Face de Miotec Suite 1.0; B: canales de electromiografía; C: canal de referencia

Figura 16. Equipo utilizado para el registro acústico y electromiográfico de superficie

Figura 17. Informe de calibración del nivel de intensidad (01)

Figura 18. Informe de calibración del nivel de intensidad (02)

Figura 19. Informe de calibración del nivel de intensidad (03)

Figura 20. Informe de calibración del nivel de intensidad (04)

Figura 21. Vocal intensity level v.02.04

Figura 22. Parámetros de calibración acústica

Figura 23. Sensor EMGS (A) y cable de referencia (B) conectados al calibrador (C)

Figura 24. Secuencia de palpación de la zona supra e infrahioidea

Figura 25. Proceso de higienización de la piel para la colocación de los electrodos

Figura 26. Disposición de los electrodos de superficie

Figura 27. Conexión de los diferentes canales a los electrodos de superficie

Figura 28. Disposición del electrodo de referencia (electrodo de tierra) junto con el resto de electrodos

Figura 29. Distribución de los canales de EMGS

Figura 30. Esquema con los rangos recomendables de ubicación para el micrófono de diadema

Figura 31. Disposición de los materiales y posición del sujeto participante

Figura 32. Vista lateral con micrófono de diadema

Figura 33. Ordenadores utilizados para la obtención de datos

Figura 34. Pantalla de Praat (superior) y de MioGraph (inferior)

Figura 35. Filtros aplicados a la señal EMGS

Figura 36. Señal Raw

Figura 37. Señal con FFT

Figura 38. Señal RMS

Figura 39. Señal suavizada no normalizada

Figura 40. Visualización general del informe electromiográfico

LISTA DE ANEXOS

Anexo 8.1. Criterios *STROBE* para estudios observacionales

Anexo 8.2. Criterios para la evaluación de la calidad metodológica de presentaciones de estudios clínicos y series de casos

Anexo 8.3. Informe favorable por parte del Comité de Ética de Investigación en Humanos (CEIH) de la *Universitat de València*

Anexo 8.4. Documento de consentimiento informado

Anexo 8.5. Consentimiento de derecho de imágenes

Anexo 8.6. Ejemplo informe de calibración del micrófono a través de *Praat* y *Phonanium's Clinical Voice Lab v.01.03*

Anexo 8.7. Texto para lectura en voz alta: *La Mosca* (Pere Calders, 1984), adaptación al español

Anexo 8.8. Cuadro de correspondencias tonales (adaptado por Pinho y Jovazinho, 2003)

Anexo 8.9. Ejemplo de informe de electromiografía de superficie

Anexo 8.10. Análisis estadístico

- Anexo 8.10.1. Resultados de los análisis descriptivos mioeléctricos de superficie de la población estudiada en las diferentes tareas vocales
- Anexo 8.10.2. Resultados de los análisis inferenciales 1 (resultados Kolmogorov-Smirnov)
- Anexo 8.10.3. Resultados de los análisis inferenciales 2 (parámetros acústicos)
- Anexo 8.10.4. Resultados de los análisis inferenciales 3 (parámetros electromiográficos de superficie)
- Anexo 8.10.5. Resultados de los análisis de correlaciones 1 (parámetros acústicos)

- Anexo 8.10.6. Resultados de los análisis de correlaciones 2 (parámetros electromiográficos de superficie)

- Anexo 8.10.7. Resultados de los análisis de correlaciones 3 (parámetros acústicos junto con parámetros electromiográficos de superficie)

- Anexo 8.10.8. Resultados de los análisis multivariantes

- Anexo 8.10.9. Normalización de los datos EMGS

1. Introducción

1.1. PREÁMBULO

Dentro de las Ciencias de la Salud, la Logopedia es la disciplina que se ocupa del estudio, la prevención, el diagnóstico y la rehabilitación de los trastornos de la comunicación humana y sus funciones asociadas. Los logopedas son profesionales sanitarios, tal como reconoce la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias (L.O.P.S.).

La palabra logopedia está formada por las raíces griegas λόγος (*logos-*), referente a palabra, discurso y παιδεία (*paideiā*) que significa educación.

Según la *American Speech and Hearing Association (ASHA)* -2016-, el logopeda es el profesional sanitario responsable de prevenir, detectar, identificar, evaluar, diagnosticar e intervenir en las alteraciones de la voz, el lenguaje, la comunicación, la audición, la deglución y otros trastornos relacionados, en individuos de todas las edades, desde la primera infancia hasta la vejez, con riesgo de sufrir alguna de las alteraciones anteriormente citadas. También ayudan a las personas con estos trastornos, así como a sus familiares y/o cuidadores a gestionarlos.

“El logopeda también enseña, supervisa y dirige programas clínicos y educativos, y se ocupa del desarrollo y supervisión de programas y actividades de investigación relacionadas con las ciencias de la comunicación y sus trastornos relacionados. Mide resultados de tratamiento, evalúa la eficacia de sus prácticas, modifica la atención en relación con sus evaluaciones y difunde estos hallazgos” (ANECA, 2004).

Actualmente, la formación universitaria relacionada con su ámbito científico y académico se hace a través del Grado en Logopedia en el Estado español, de manera similar a otros países de referencia, europeos y americanos.

El objetivo de este Grado es proporcionar a los estudiantes la formación teórica y práctica necesaria para dar solución a los diferentes problemas relacionados con la comunicación, el lenguaje (oral y escrito), el habla, la audición y la voz, entre otros. Para ello, es necesario la obtención de una competencia transversal que considere diversos aspectos relacionados con la Medicina, la Biología y la Psicología, entre otras disciplinas.

Aunque, históricamente, siempre se ha asociado la práctica logopédica a la atención de la población infantil únicamente, esta disciplina se encarga de abordar toda la problemática relacionada con la profesión a lo largo de todo el ciclo vital.

El plan de estudios que conduce a la obtención del título oficial de graduado o graduada en Logopedia por la *Universitat de València* (UV), se estructura según la Resolución del BOE de 20 de febrero de 2012.

Hoy en día, se cuenta con la posibilidad de acceder a estudios de postgrado oficiales con orientación académica y profesional, lo cual permite una formación científica continua en las competencias propias de la profesión. Es de gran interés para los logopedas, ya que el acceder a una formación especializada es de gran relevancia en esta profesión sanitaria. La opción a un Máster Oficial permite a los graduados en Logopedia cursar estudios de doctorado específicos de su campo o de otros afines, pudiendo dar acceso a los cuerpos docentes e investigadores de plantilla. Esta posibilidad mejorará la calidad de la docencia de los futuros logopedas y permitirá desarrollar líneas de investigación que supongan un avance en el conocimiento de la práctica logopédica.

En este sentido, cabe decir que la investigación en el ámbito de la Logopedia es bastante heterogénea, ya que las fuentes de las que se nutre también lo son. La profesión permite ofrecer un enfoque desde la práctica clínica que sirve para contrastar la viabilidad de los modelos teóricos y el empleo de las técnicas de exploración, diagnóstico e intervención.

Actualmente, la disciplina constituye un área de investigación productiva en la cual se están produciendo grandes progresos y se están creando líneas de trabajo, con colaboraciones entre profesionales de otros países, como se expondrá más adelante. Una prueba de ello es el gran número de revistas especializadas en la publicación de trabajos de investigación relacionados con las áreas de comunicación, lenguaje, habla, audición y voz, entre otras.

En nuestros medios, el profesional en Logopedia puede ejercer su profesión en el Sistema Nacional de Salud, a través de las distintas administraciones autonómicas, en centros de educación, en clínicas privadas, así como en la docencia y la investigación.

Con el paso de los años, se ha visto una clara evolución de la profesión de logopeda, reflejando un aumento progresivo de las áreas de intervención, ya que se ha pasado de la atención limitada del tratamiento de los trastornos de la audición y el habla, a la evaluación y tratamiento de un gran conjunto de alteraciones relacionadas con la comunicación verbal y no verbal.

Los logopedas deben actualizarse con los avances en la práctica logopédica, revisando regularmente la literatura de investigación, potenciando en la medida en que sea necesario y cuando sea apropiado la prestación de servicios a través de telepráctica (atención a través de medios telemáticos). El trabajo telemático se ha visto incrementado a partir del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.

La Logopedia es una profesión muy dinámica y se va adaptando conforme aparecen más avances en la investigación y con la demanda social. El aumento del intercambio nacional e internacional de conocimiento profesional, información y formación en Logopedia es un medio para fortalecer la colaboración en investigación y mejorar los servicios a los usuarios que lo necesiten.

Otra característica importante a tener en cuenta es la práctica basada en la evidencia (PBE), aspecto relevante a la hora de tomar decisiones que se basen en la mejor evidencia posible. La *ASHA* define la PBE como un “enfoque en el que la evidencia de investigación actual y de alta calidad se integra con la experiencia del profesional, junto con los valores y preferencias del cliente” (*ASHA*, 2005).

Otro aspecto relevante es el uso de instrumentación y tecnologías avanzadas en la evaluación, el manejo y el cuidado de las personas con problemas de comunicación, alimentación y deglución y trastornos relacionados. Los logopedas también participan en la investigación y el desarrollo de tecnologías emergentes y aplican sus conocimientos en el uso de instrumentación y las tecnologías en los servicios prestados (telepráctica, uso de instrumentos con *biofeedback*, instrumentos de análisis acústico, etc).

En el ámbito europeo, el reconocimiento de la diversificación de funciones y la necesidad de una especialización es una realidad. Se reconoce que el logopeda aborda todos los aspectos terapéuticos de las alteraciones de la comunicación en personas de todo el espectro de edad, propias del desarrollo o adquiridas, de etiología física, cognitiva, lingüística, psicológica, social o causadas por la combinación de estos factores. La mayoría de los logopedas desarrollan su trabajo en un amplio rango de ámbitos y con roles variados. La terapia puede ser directa, cara a cara con el paciente (presencial o no) o indirecta, trabajando con la familia, el profesorado y otros profesionales. Además, entre sus competencias se especifica la necesidad de poder investigar sobre la temática y con los instrumentos propios de su profesión.

En este sentido la actuación logopédica se clasifica en diferentes áreas de actuación, según recoge el Libro Blanco de la Logopedia (ANECA, 2004), basado en el artículo 3 del Decreto Francés de 2 mayo de 2002, relativo a los actos profesionales y al ejercicio de la profesión de logopeda, como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1

Áreas de actuación de la Logopedia

Ámbito	Objetivos
Anomalías de la expresión oral y escrita	<p>Reeducación de las funciones del lenguaje en el niño que presente un hándicap motor, sensorial o mental.</p> <p>Reeducación de los trastornos de la articulación de los sonidos del habla o del lenguaje oral, sea cual sea su origen.</p> <p>Reeducación de los trastornos de la articulación relacionados con fisura palatina o incompetencia velofaríngea.</p> <p>Reeducación de los trastornos del lenguaje escrito (dislexia, disortografía y disgrafía).</p> <p>Aprendizaje de los sistemas alternativos y/o aumentativos de la comunicación (SAAC).</p>
Patologías otorrinolaringológicas	<p>Reeducación de los trastornos de la voz de origen orgánico o funcional, pudiendo justificar el aprendizaje de la voz esofágica y de la utilización de prótesis fonatorias.</p> <p>Reeducación de los trastornos velotubotimpánicos (incompetencia e insuficiencia velofaríngea, disfunción tubárica, etc).</p> <p>Reeducación de las funciones orofaciales que suponen trastornos de la articulación y el habla.</p> <p>Reeducación y conservación de la voz, del habla y del lenguaje, el aprendizaje de la lectura labial (comprendidos en el caso de los implantes cocleares o de otros dispositivos de rehabilitación o de suplencia de la sordera).</p>

	Reeducación de los trastornos relacionados con el sistema estomatognático (respiración, succión, deglución y masticación).
Patologías neurológicas	Reeducación de las disfagias y las disartrias. Reeducación de las funciones del lenguaje oral y escrito debidas a lesiones cerebrales localizadas (afasia, alexia, agrafia...).
	Mantenimiento y adaptación de las funciones comunicativas en las lesiones degenerativas o el envejecimiento cerebral.

Desde el inicio de la pandemia, la práctica logopédica se ha enfrentado a varios retos, entre ellos, la atención a través de la telepráctica en gran parte de las áreas de actuación y la mayor demanda de atención debido a la situación ocasionada por el COVID-19, que puede asociarse con problemas vocales o de disfagia (Castillo-Allendes *et al.*, 2020).

1.2. ANTEDECENTES

1.2.1. La voz normal y la voz patológica

Esta tesis ha querido abordar dos de los pilares fundamentales de la producción vocal: la acústica y la actividad eléctrica muscular, proponiendo una reflexión sobre las características de la voz normal.

Se trata de una aproximación científica a la idiosincrasia de la evaluación de la voz fisiológica (eufónica), para conocer más profundamente los mecanismos que componen la voz y facilitar a los profesionales que trabajan con ella (logopedas, médicos, otorrinolaringólogos, personal investigador y/o docente, etc.) un conjunto de parámetros normativos que ayuden a un mejor reconocimiento de la patología vocal.

Desde los inicios de la Logopedia, ha habido un desarrollo progresivo de las áreas de intervención en este sentido, ya que tradicionalmente la profesión estaba más limitada al tratamiento de los trastornos del lenguaje, el habla y la audición (ANECA, 2004).

El área de la voz, en Logopedia, ha evolucionado mucho durante las últimas décadas gracias a los avances tecnológicos de los laboratorios de voz. Concretamente, en los últimos 20 años, el interés por éste área y sus trastornos ha ido creciendo gracias a la aparición de procedimientos que permiten al personal clínico estudiar y analizar la voz de forma objetiva, ya que, anteriormente, la valoración de la voz era prácticamente subjetiva (Casado-Morente *et al.*, 2011).

Los logopedas están capacitados para evaluar la función vocal y el uso de la voz para, así, determinar los métodos de tratamiento más óptimos para mejorar la producción de la voz. Dentro de esta área de actuación, el logopeda puede:

- Asesorar a personas y grupos que sufren trastornos de la voz y/o asesorar a aquellas con riesgo de sufrirlos.
- Diseñar y aplicar programas de prevención vocal en el comportamiento vocal de las personas y/o de los profesionales de la voz.
- Evaluar las cualidades perceptivas de la voz y los hábitos vocales para identificar la buena o mala función vocal.

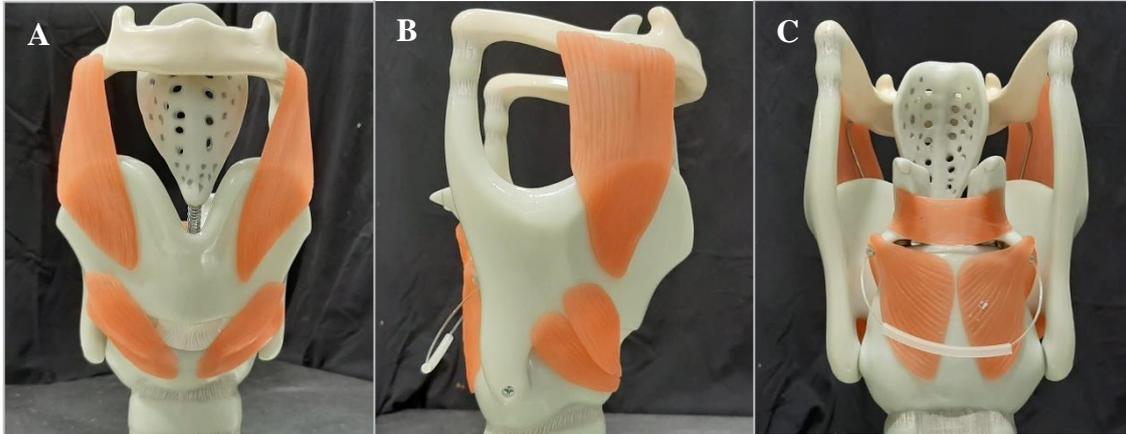
- Valorar trastornos de la voz desde el área de la Logopedia a partir de la exploración y diagnóstico médico ORL.
- Remitir/derivar a otros profesionales de la salud (otorrinolaringólogos, neurólogos, dietistas-nutricionistas, psicólogos, fisioterapeutas, odontólogos...) en caso de ser necesario para obtener un mejor diagnóstico ayudando así a un mejor tratamiento.
- Formar parte de un equipo multidisciplinar, con médicos, otorrinolaringólogos, neurólogos, endocrinólogos, gastroenterólogos, alergólogos, etc.
- Investigar en el área de los trastornos de la voz y ayudar en el avance de los conocimientos relacionados con la naturaleza y el tratamiento de la patología vocal.
- Transmitir y difundir los conocimientos actuales sobre la voz.

1.2.1.1. Anatomía funcional de la laringe

La laringe (Figura 1) es un órgano muy complejo situado en la región infrahioidea, por debajo de la faringe y por encima de la tráquea, y es responsable de funciones fisiológicas básicas como la protección (esfinteriana) de la vía aérea superior, la respiración y la fonación, como resultado de un conjunto de reflejos que tienen lugar en el tronco encefálico. Su dimensión puede variar dependiendo de la edad o el sexo del sujeto (Núñez-Batalla *et al.*, 2012; Pinho *et al.*, 2019).

Figura 1

A. Visión anterior de la laringe; B. Visión lateral de la laringe; C. Visión posterior de la laringe



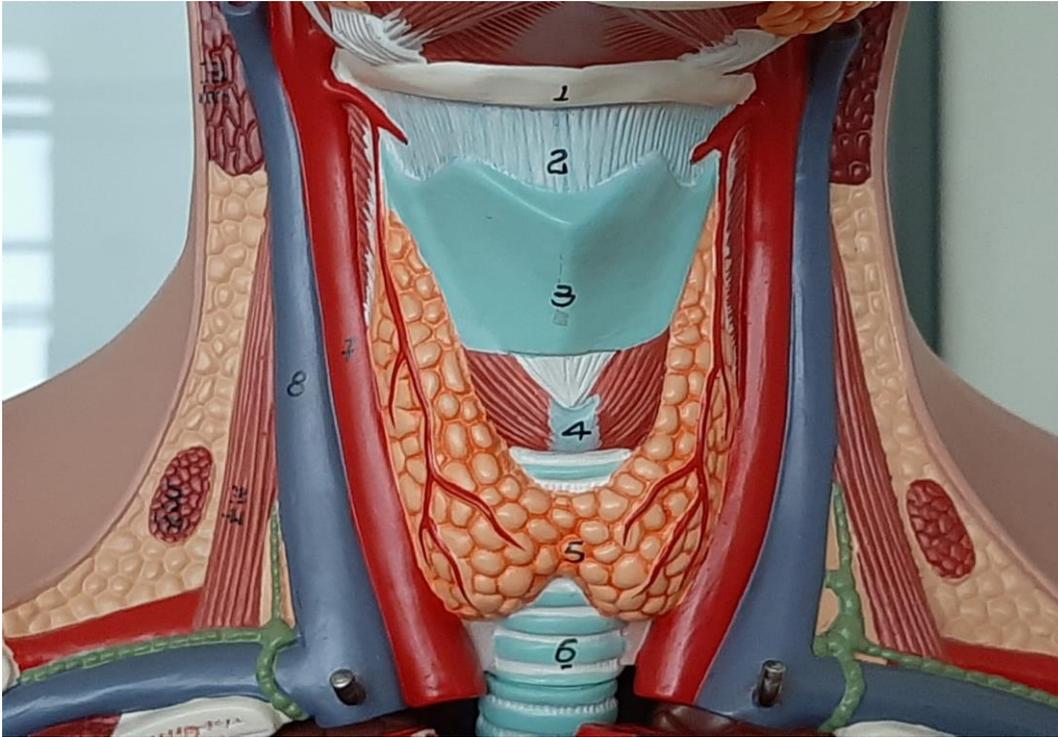
Nota. Foto de la autora sobre el modelo funcional de la laringe de Somso Modelle, Coburg, Alemania.

Se trata de una estructura, básicamente cartilaginosa, asociada a ligamentos y músculos. Al final del primer mes del desarrollo embrionario se forman los arcos branquiales, en la porción cérvico-cefálica del embrión; de los arcos 4º, 5º y 6º se originan los cartílagos laríngeos, que se forman después de haberse formado los maxilares y el hioides y, por supuesto, el tubo digestivo y la cavidad oral. Del cuarto arco surge la rama laríngea superior del X par (Langman, 1981).

Los cartílagos laríngeos impares (cricoides, tiroides y epiglotis) se organizan en la parte anterior del cuello (Figura 2), superponiéndose. En una posición cefálica, se añade el hueso hioides. En la porción caudal, la laringe, por medio del cartílago cricoides, se continúa con la tráquea. La membrana tiroidea une el cartílago tiroides con el hueso hioides y a su través pasan la arteria y el nervio laríngea/-o superior. Por otra parte, el cartílago tiroides se une con el cricoides por medio del ligamento y del músculo cricotiroideos. Además, se encuentran pares de cartílagos: los aritenoides, relevantes por ser lugar de inserciones musculares, y los cartílagos corniculados o de Santorini y los cuneiformes o de Morgagni o Wrisberg.

Figura 2

Visión anterior del complejo hiolaríngeo. 1: hueso hioides; 2: membrana tirohioidea; 3: cartílago tiroideos; 4: cartílago cricoides; 6: tráquea



Nota. Foto de la autora sobre el modelo de cabeza y cuello de Somsso Modelle, Coburg, Alemania.

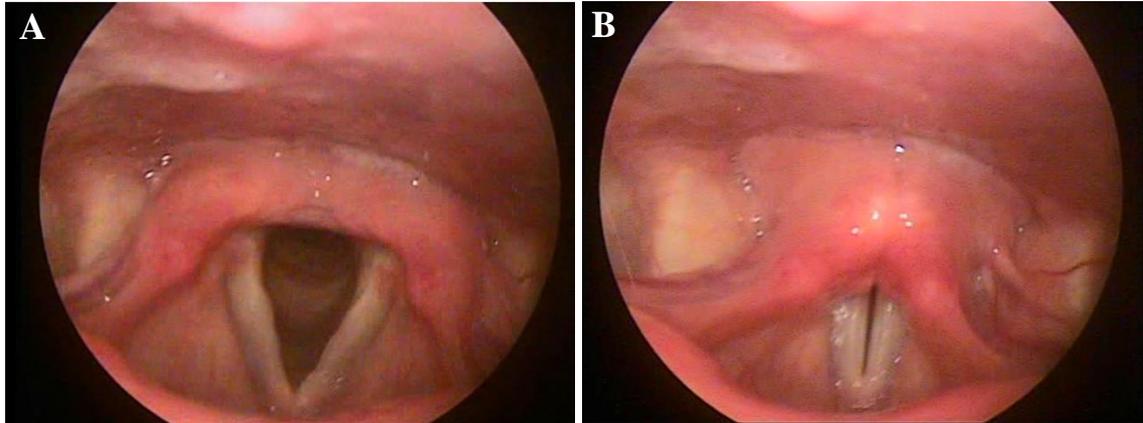
Cabe destacar que la función laríngea más reciente en el desarrollo evolutivo de este órgano es la fonatoria. El componente vocal del habla surge de la combinación de la producción del sonido vocal junto con el filtrado y posterior amplificación de éste en las cavidades de resonancia: faringe, cavidades oral y nasal, y los senos maxilares, etmoidales y frontales (Noordzij y Osssof, 2006; Núñez-Batalla *et al.*, 2011).

Dentro de la cavidad laríngea se encuentran dos pares de pliegues: los pliegues superiores o vestibulares (de color rosado) y los inferiores o pliegues vocales, de color blanco nacarado).

Los pliegues vocales (Figura 3), denominación que se ajusta mejor al consenso terminológico internacional y a la naturaleza de la propia estructura, están compuestos por tres capas sucesivas: capa superficial o mucosa, capa intermedia o ligamento vocal y capa profunda o músculo vocal (Sañudo *et al.*, 2013).

Figura 3

Pliegues vocales sin patología en abducción (A) y adducción (B) a través de laringoscopia rígida



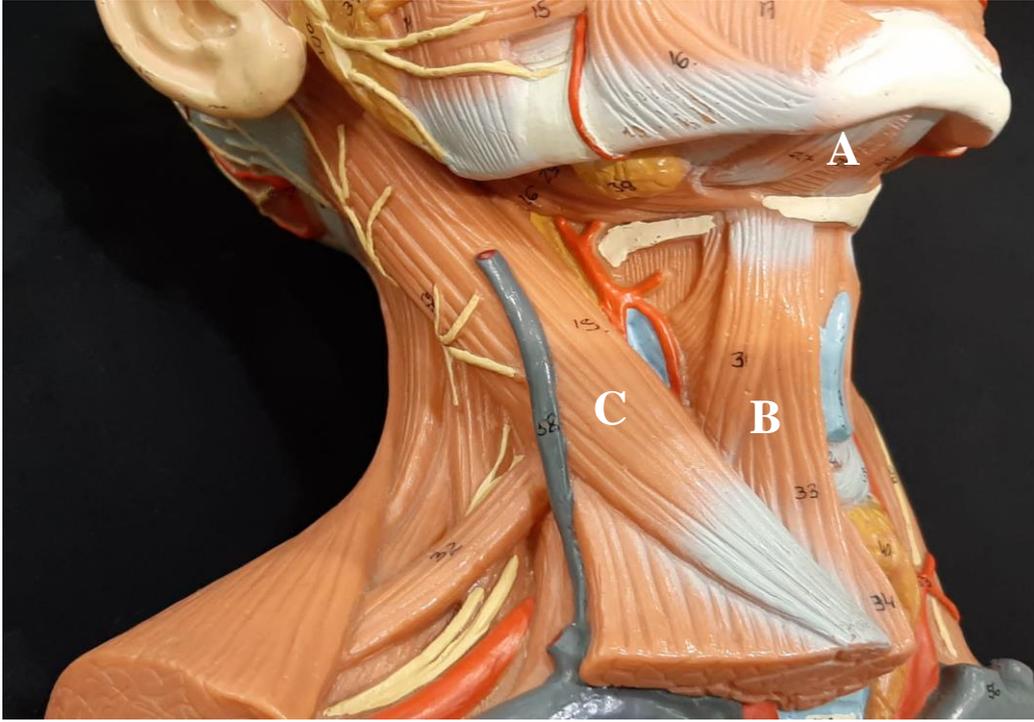
La vía neuronal que da lugar a la producción vocal y del habla está constituida por las motoneuronas superiores e inferiores (sistema piramidal), los ganglios basales y el cerebelo (sistema extrapiramidal) y los nervios motores craneales y espinales que sinaptan en la unión mioneural del músculo diana (inervación periférica) -Rubin, 2007-.

La musculatura de la laringe se puede dividir en dos grandes grupos según su origen e inserción: la extrínseca (Figura 4), cuando el origen y la inserción están entre los cartílagos de la laringe y las estructuras esqueléticas vecinas y la intrínseca, cuando el origen y la inserción están entre los propios cartílagos laríngeos. Ésta última está formada por un grupo de músculos aductores (fonadores, esfinterianos o aproximadores): cricoaritenoides laterales, interaritenoideo, tiroaritenoides internos, aritenoideo transverso y los cricotiroideos; y, otro músculo tipo abductor, el cricoaritenoideo posterior. Los músculos laríngeos están inervados por el nervio recurrente o laríngeo inferior y por el nervio laríngeo superior (ramas del décimo par craneal o nervio vago), excepto el músculo cricotiroideo, inervado por el nervio laríngeo externo (Testut y Latarjet, 1988).

El conjunto miológico laríngeo intrínseco actúa sobre las articulaciones cricoaritenoides y cricotiroideas, modificando la posición y la tensión de los pliegues vocales y la tensión del vestíbulo laríngeo -función que se necesita al hacer grandes esfuerzos como levantar peso, toser, defecar, parir, etc.- (Sañudo *et al.*, 2013).

Figura 4

Visión antero-lateral de la musculatura del cuello. A: Musculatura suprahioidea; B: musculatura infrahioidea; C: músculo esternocleidomastoideo (ECM)



Nota. Foto de la autora sobre el modelo de cabeza y cuello de Somso Modelle, Coburg, Alemania.

La vascularización de la laringe es responsabilidad de las arterias laríngeas: superior, inferior y posterior, las dos primeras procedentes de la tiroidea superior (rama de la carótida) y la tercera, rama de la tiroidea inferior, procedente de la arteria subclavia. Por su parte, el drenaje venoso sigue un trayecto paralelo al arterial. Las venas laríngeas superior e inferior abocan a la tiroidea superior, la cual vierte su contenido en el llamado tronco venoso tirolinguofacial. La vena laríngea posterior, drena en la tiroidea inferior, la cual llega al tronco braquicefálico (Testut y Latarjet, 1988).

1.2.1.2. Musculatura extrínseca de la laringe

La participación de la musculatura extrínseca de la laringe, especialmente en el área de la voz, ha sido uno de los focos de interés de estudios e investigaciones científicas en los últimos años (Cielo *et al.*, 2014). El estudio de ésta junto con la de los músculos del cuello (de los cuales el esternocleidooccipitomastoideo -ECOM-, también denominado esternocleidomastoideo -ECM-, forma parte) durante la producción de la voz es importante para una mejor comprensión del comportamiento muscular vocal (Silvério, 1999).

La musculatura extrínseca es la responsable de sustentar la laringe gracias a la relación que mantiene con estructuras externas, manteniendo su posición en relación con otras estructuras del cuello, así como de realizar los movimientos de elevación, depresión y tracción anteroposterior para el habla, la deglución y la fonación (Cielo *et al.*, 2014). Al estar involucrada en la fonación, puede ser valorada con EMGS (Balata *et al.*, 2013).

Esta musculatura se subdivide a su vez en músculos suprahioides (SH) y músculos infrahioides (IH), los cuales se encargan de la elevación y descenso laríngeo, respectivamente. La musculatura suprahioides se localiza por encima del hueso hioides, en la región anterior del cuello y engloba cuatro músculos: digástrico, milohioides, genihioideo y estilohioides. En cambio, la musculatura infrahioides está compuesta por los músculos que se insertan en la parte inferior del hueso hioides, concretamente: esternohioides, omohioides, esternotiroideo y tirohioides (Sobotta y Becher, 1974; Rohen y Yokochi, 1989). Estos se encargan de la depresión, anteriorización, posteriorización y/o fijación de la laringe en el cuello, excepto el tirohioides que deprime el hioides y eleva la laringe (Zemlin, 2005, como se citó en Cielo *et al.*, 2014).

También existen otros músculos, relacionados con la columna cervical, como pueden ser los músculos ECM, que participan en los movimientos de inclinación y rotación de la cabeza (Menoncin, 2010, como se citó en Cielo *et al.*, 2014). El ECM es uno de los músculos pares más grandes y superficiales del cuello situado en la región anterolateral. Además de ser uno de los responsables de la acción mecánica de la mayoría de los movimientos de la cabeza también es considerado un músculo accesorio de la respiración (Pettersen, 2005), especialmente en la fase final de la inspiración forzada, pero no de la espiración (Silvério, 1999). Según Behlau y Pontes (1995), el músculo ECM

se encuentra tenso en sujetos con disfonía, ya que existe la tendencia de elevar la caja torácica de forma constante, junto con elevación laríngea y restricción de movimientos.

1.2.1.3. La voz: eufonía y disfonía

De acuerdo con la *ASHA* (2022), la voz es el producto de la combinación de actividades fisiológicas, incluidas la respiración, la fonación, la articulación y la resonancia.

La voz, según la Real Academia Española (2022), es el “sonido producido por la vibración de las cuerdas vocales”, es decir, la energía aerodinámica generada en el aparato respiratorio es convertida en energía acústica gracias a la ondulación de la mucosa de los pliegues vocales (Núñez-Batalla, 2013). Según la *Sociedade Portuguesa de Terapia da Fala -SPTF-* (2020), la voz es el sonido producido por la vibración de los pliegues vocales al pasar el aire de los pulmones por el tracto vocal, caracterizado por parámetros acústicos y perceptivos (altura tonal, intensidad subjetiva, calidad vocal y resonancia). Además, permite la comunicación humana a través del habla (voz hablada) y del canto (voz cantada) y otras formas de expresión no verbal. Cabe destacar que se trata de un importante biomarcador de identidad personal que permite expresar sentimientos, emociones, ideas... siendo un recurso muy valioso en las actividades a nivel personal, social, profesional y artístico.

Posteriormente, la voz se articula y modula en fonemas por la acción de los órganos y cavidades de resonancia situados en la región supraglótica, es decir, es el sonido audible que resulta de la interacción entre el flujo de aire espiratorio, el patrón de vibración de los pliegues vocales en la laringe y la configuración del tracto vocal (Guimarães, 2007, como se citó en Belo, 2015). La voz normal presenta un comportamiento casi periódico que se puede visualizar fácilmente en las señales de origen glótico y/o acústico a través de espectrogramas o cepstrogramas (Ikuma *et al.*, 2021). Pero, realmente, la definición de este fenómeno acústico es un poco más ambigua, ya que abarca aspectos muy variados.

Le Huche y Allali (1993) consideran que la voz es un instrumento muy importante de expresión y comunicación, ya que permite dar soporte al lenguaje oral, además de ser la carta de presentación de la persona, reflejando su “yo” más íntimo, individual e irrepetible.

Plantear la definición de voz normal y voz patológica es una cuestión que surge porque lo primero que preocupa a una persona que presenta problemas vocales es la ausencia de “normalidad” en la voz.

La definición de voz normal o voz ideal ha generado un intenso debate en el ámbito científico del área de la voz, ya que, la voz no sólo hace referencia a mucosa y a músculos. Se define eufonía como el sonido de buena calidad para los oyentes y el producido sin dificultad o disconfort para los hablantes de forma mantenida (Behlau, 2001).

El término de voz normal es uno de los temas más controvertidos en el área de la voz y por ese motivo, se suelen formular propuestas o normas generales para definir la normalidad (Behlau, 2001).

Aronson y Bless (2009) afirman que:

“El concepto de voz normal con un criterio absoluto no existe. Sin embargo, cada grupo étnico tiene parámetros psicoacústicos que lo acercan a la normalidad, entendiendo por normalidad cuando un individuo tiene un timbre vocal agradable, tono adecuado al sexo y a la edad, volumen apropiado a las necesidades vocales y flexibilidad que le permitan mostrar su propia imagen en un todo.”

Actualmente, no existe un consenso clínico universal entre autores sobre el concepto de voz eufónica y voz disfónica, ni sobre la terminología relacionada con dichos conceptos. La disfonía no sólo hace referencia a un problema relacionado con la laringe y la voz, sino que también se refiere a cualquier alteración y/o dificultad en la comunicación oral que impida la producción natural de la voz. Además, hay que tener en cuenta que la patología vocal tiene efecto negativo en uno o más aspectos de la calidad de vida de la persona que la padece (Behlau, 2018).

Durante muchos años, se ha estudiado mucho cómo establecer un consenso sobre la terminología relacionada con las voces normales y patológicas, y así facilitar la comunicación entre profesionales del área de la voz (logopedas, médicos otorrinolaringólogos, etc.) de todo el mundo (Behlau, 2018).

La respuesta a la pregunta “¿qué es la voz normal?” no es nada sencilla, ya que la voz es un fenómeno perceptivo complejo y depende de muchos factores como la edad, el sexo (masculino o femenino), la altura, el origen étnico, la ocupación profesional, además de la forma en que se usa la voz (ya sea con fines artísticos o no). Así que establecer los límites entre voces normales y patológicas pueden variar a causa de todos los factores anteriormente mencionados (Sonninen y Hurme, 1992). Estos mismos autores definen el término de voz normal como una combinación de muchos aspectos relacionados con la voz, como las propiedades acústicas, los mecanismos anatómicos, fisiológicos y, posiblemente, patológicos de la producción de la voz, los componentes perceptivo-auditivos por parte de la persona emisora (paciente) y de la oyente, etc. Por este motivo, existen pocos términos que cumplan con la definición precisa de todos estos requisitos.

Para una voz eufónica se necesita la interacción compleja de muchos órganos y sistemas. Gran parte de este proceso depende del papel que ejerce la ondulación de la mucosa de los pliegues vocales, ya que su movimiento fisiológico se ve condicionado por la estructura de la mucosa laríngea. La capa de mucosidad no viscosa hidrata y lubrica los pliegues vocales asegurando una oscilación precisa (Peters *et al.*, 2021).

Para una fonación fisiológica es muy importante la organización en capas de la lámina propia, la cual permite el movimiento del epitelio durante la vibración regular de los pliegues vocales. Se puede decir que la voz eufónica va a depender de la estructura morfológica normal de la mucosa que reviste los pliegues vocales (Kosztyła-Hojna *et al.*, 2011) y del movimiento fisiológico de estos [Sasaki y Hundal (2006) en Rubin, Sataloff y Korovin (como se citó en Kosztyła-Hojna *et al.*, 2011)]. El trastorno de la calidad vocal aparece cuando hay cambios morfológicos en la mucosa que perturban la estructura en capas de la lámina propia, dando lugar a la vibración patológica de los pliegues vocales, apareciendo la disfonía (Kosztyła-Hojna *et al.*, 2011).

Jackson-Menaldi (2019) define que la normalidad en los parámetros psicoacústicos de la voz hace referencia a la presencia de un timbre vocal agradable, un volumen apropiado a las necesidades vocales y un tono adecuado al sexo y a la edad de la persona.

Mara Behlau (2001) define que:

“Hay eufonía si la voz presenta una buena calidad sonora y se produce sin dificultad para el hablante, ya que, por el contrario, la disfonía se presenta cuando no se dan los atributos mínimos de comodidad y armonía vocal. Es bastante complejo de definir, porque el concepto de normalidad es muy subjetivo, motivo por el cual no existe una definición exacta sobre el concepto de voz normal.”

Esta misma autora incide en la importancia de la habilidad del profesional de integrar toda la información adquirida en las diferentes dimensiones de análisis e interpretar adecuadamente el fenómeno vocal presentado, más que la terminología empleada. Sin embargo, la falta de una definición exacta de los límites de la normalidad genera limitaciones en la objetividad clínica y en la investigación científica.

1.2.1.4. Alteraciones en la comunicación y en las relaciones sociales

La voz es un instrumento muy importante para la comunicación, ya que tiene una importancia personal, social y económica. Es necesario considerar si la voz es lo suficientemente adecuada para lograr la inteligibilidad y la comprensión del discurso y si satisface las exigencias sociales y laborales de quien la emite, entre otros aspectos, ya que cuanto mayor dependencia social y profesional tiene la persona con su voz, los efectos que la disfonía puede acarrear sobre la persona son mucho más relevantes (Cobeta *et al.*, 2013). Por tanto, tener una voz saludable es un aspecto muy importante a nivel social y laboral en gran parte de las profesiones (Peters *et al.*, 2021).

El impacto en la calidad vocal y en la calidad de vida del sujeto es muy variable, dependiendo de la gravedad de la disfonía, pudiendo ser desde un grado más discreto a uno más severo (Kasama y Brasolotto, 2007). La disfonía puede dañar la profesión de una persona, como en el caso de los profesionales de la voz, que dependen de ella para su supervivencia profesional (Behlau *et al.*, 2005, como se citó en Kasama y Brasolotto, 2007).

1.2.1.5. Patología de la voz

El trastorno de la voz o la patología vocal aparece cuando la calidad de la voz, el tono, el volumen, la resonancia y/o la duración difieren o son inapropiados para la edad, el sexo (masculino o femenino), los antecedentes culturales o la ubicación geográfica de una persona (Lee *et al.*, 2004). Según ASHA (2022), la patología vocal está presente cuando un sujeto presenta o expresa preocupación por tener una voz anormal que no satisface las necesidades diarias, incluso si otros no la perciben como diferente o desviada.

El proponer una adecuada clasificación de los problemas vocales es muy importante para facilitar un buen diagnóstico. Actualmente no existe una nomenclatura estándar y las opiniones sobre la patología vocal varían de acuerdo con diferentes autores. La existencia de una patología vocal se debe a una interrelación de causa-efecto del uso diario de la voz y se relaciona con lesiones funcionales, lesiones orgánicas y lesiones mínimas asociadas.

Milutinović (1996) clasifica las patologías vocales en funcionales y orgánicas, mientras que Serrano y Jackson-Menaldi (2019) mantienen esos mismos criterios de clasificación, pero con algunas modificaciones (Tabla 2):

Tabla 2*Clasificación de los trastornos de la voz según Serrano y Jackson Menaldi (2019)*

DISFONÍAS DE BASE FUNCIONAL	
Disfonías de base funcional sin alteración estructural de la laringe: alteración vocal que se produce por un uso inadecuado de la musculatura sin presencia de alteración de la mucosa laríngea.	<ul style="list-style-type: none"> Fatiga vocal Disfonía por tensión muscular (DTM) Disfonía psicógena Alteraciones de la muda vocal Presbifonía Hiperfunción/hipofunción
Disfonías de base funcional con alteración estructural de la laringe: este tipo de alteración vocal se produce por el uso de mecanismos compensatorios que atenúan los impactos producidos por el mal uso y/o abuso vocal.	<ul style="list-style-type: none"> Nódulos vocales Pólipos vocales Edema de Reinke Lesiones estructurales mínimas
DISFONÍAS DE BASE ORGÁNICA	
Disfonías de base orgánica sin alteración estructural de la laringe.	<ul style="list-style-type: none"> Parálisis de cuerda vocal (unilateral o bilateral) por afectación de los nervios vago y laríngeo superior Parálisis cordal neurológica Distonía laríngea, la cual da lugar a disfonía espasmódica Disfonía por alteración endocrino-metabólica
Disfonías de base orgánica con alteración estructural de la laringe.	<ul style="list-style-type: none"> Laringitis crónica y otras inflamatorias Lesiones laríngeas benignas adquiridas (quistes, pseudoquistes, papilomas) Malformaciones laríngeas congénitas (estenosis, microsinequias) Lesiones preneoplásicas Cáncer de laringe Traumatismos laríngeos Lesiones iatrogénicas Lesiones orgánicas por alteración del comportamiento vocal (mal uso / abuso vocal) o lesiones asociadas

Mara Behlau (2018) propone una clasificación de los problemas vocales a partir de la etiología: las disfonías conductuales y las disfonías orgánicas, las cuales difieren en el comportamiento vocal y en el origen del problema de la voz. Ella define la disfonía funcional como aquella patología vocal derivada de un uso inapropiado de la voz y un comportamiento vocal alterado. El comportamiento vocal hace referencia al conjunto de reacciones vocales que lleva a cabo el sujeto en el entorno en el que vive y se desarrolla, ya sean hábitos, estímulos sociales, necesidades psicológicas y/o emocionales, entre otros factores. Aunque este tipo de disfonía tiene un alto grado de prevalencia entre profesionales de la voz artística (cantantes, actores), también son comunes en los profesionales de la voz no artística, como docentes, oradores, etc., incluso en casos de habla no ocupacional.

Por otro lado, las disfonías orgánicas son problemas vocales que no se relacionan directamente con el comportamiento vocal y resultan de alteraciones y/o lesiones en los músculos o nervios que controlan la fonación. Este grupo etiológico incluye muchos problemas de la voz como se ha mencionado previamente.

Behlau y Pontes (1995), definieron un sistema de clasificación de las disfonías basado en la etiología de los trastornos de la voz, clasificándolas en tres grupos diferenciados (y a su vez subclasificadas):

- Disfonía funcional:
 - Trastornos funcionales primarios debidos al uso incorrecto de la voz
 - Disfonía funcional secundaria a deficiencias vocales
 - Disfonía funcional debida a cambios psicógenos

- Disfonía órgano-funcional: desencadenada por la asociación de factores orgánicos y funcionales

- Disfonía orgánica: resultante de factores orgánicos que puede subdividirse en:
 - Disfonía orgánica por alteraciones que se originan en los órganos de comunicación
 - Disfonías que se originan en otros órganos

A diferencia de la clasificación propuesta por Serrano y Jackson-Menaldi (2019), Behlau y Pontes (1995) tienen en consideración las disfonías órgano-funcionales, aquellas que combinan factores tanto orgánicos como funcionales.

La ASHA (2022) también clasifica los trastornos de la voz en orgánicos y funcionales, pero divide las disfonías orgánicas según si el origen es estructural; debido a cambios físicos en el mecanismo de la voz (por ejemplo, nódulos vocales, edema, presbifonía) y problemas vocales que resultan de problemas neurológicos (del sistema nervioso central o del sistema nervioso periférico), por ejemplo, disfonía espasmódica, parálisis de cuerda vocal, etc.

1.2.1.6. Identificación de la disfonía: examen clínico e instrumental de la laringe

Durante el diagnóstico de la disfonía se debe determinar si la causa de la alteración vocal es debida a un mal uso o a la presencia de alteraciones morfológicas, estructurales o funcionales, así como establecer las características acústicas y aerodinámicas de los patrones normales y patológicos de la voz, para poder diagnosticarla y, consecuentemente, tratarla de manera adecuada (Núñez-Batalla, 2013).

Para diagnosticar un trastorno vocal, los profesionales clínicos deben trabajar de forma conjunta en el complejo proceso del establecimiento de la patología de la voz y de su posterior intervención terapéutica. Es de suma importancia que el logopeda esté familiarizado con la interpretación de los estudios de la función laríngea realizados por el/la médico especialista en Otorrinolaringología (Rodríguez y Jackson-Menaldi, 2019).

El diagnóstico del estado vocal comienza por la anamnesis, a través de la cual se detectan los síntomas, es decir la percepción que el sujeto tiene de su propio problema (en este caso relacionado con la voz). La conversación logopeda-paciente hace aflorar las preocupaciones y las cuestiones patológicas que afectan al paciente (Jackson-Menaldi, 2019). La anamnesis se basa en averiguar la respuesta a tres cuestiones básicas: las conocidas como preguntas hipocráticas: “¿qué le pasa?, ¿desde cuándo? y ¿a qué lo atribuye?”, a partir de las cuales se va completando la información sobre el relato de la patología desde el punto de vista de la persona que padece la disfonía. El interrogatorio se amplía mediante el uso de otros recursos (análisis audioperceptivo, cuestionarios sobre percepción de la patología y de calidad de vida, etc.). Los antecedentes médicos y quirúrgicos, el consumo de medicamentos y la información sobre el entorno social y

profesional del paciente deben ser, obviamente considerados y registrados también en la correspondiente historia clínica.

El segundo escalón del diagnóstico lo constituye la exploración clínica. En primer lugar, la observación directa de la laringe con ayuda de endoscopios flexibles y rígidos con y sin luz estroboscópica que permitirán el estudio de la anatomía y dinámica laríngeas. Los métodos más utilizados y relevantes en la vídeograbación de la laringe son: la videoestroboscopia para estudiar la ondulación de la mucosa de los pliegues vocales y la videolaringscopia con fibra óptica flexible para estudiar la dinámica del tracto vocal (Rodríguez y Jackson-Menaldi, 2019).

En segundo lugar, las pruebas de laboratorio que permiten en análisis de los diferentes parámetros involucrados en la voz: acústicos, aerodinámicos, musculares, perceptivos, etc.

Mientras que la anamnesis ofrece datos subjetivos (en ambas situaciones -paciente y logopeda-), la segunda permite conocer datos objetivos. Toda esta información clínica permite emitir un juicio diagnóstico y, con él, un plan de intervención y un juicio pronóstico. Los datos objetivos permiten, además, compararlos en distintas etapas de la intervención para observar y medir la evolución de la patología.

1.2.2. Evaluación de la voz

Batthyany *et al.*, (2019) indican que durante las últimas décadas ha sido todo un desafío poder estandarizar la evaluación de la calidad vocal en la práctica clínica, considerando la evaluación auditivo-perceptual de la voz como el patrón o el *gold standard* debido a su accesibilidad. No cabe olvidar que, la amplia gama de factores y la naturaleza subjetiva relacionadas con el oyente pueden influir en la confiabilidad intra e interjueces, lo cual sigue siendo un gran inconveniente (Barsties y De Bodt, 2015).

Según estos autores, la calidad vocal es un constructo que se percibe de forma multidimensional, existiendo (en términos generales) dos enfoques para medirla: mediciones subjetivas por parte del paciente y/o por parte del terapeuta y mediciones objetivas a través de la aplicación de algoritmos específicos para cuantificar ciertos aspectos relacionados con la voz.

La evaluación audio-perceptiva, donde el profesional de la voz juzga de forma subjetiva la calidad vocal, es usada ampliamente en la práctica clínica logopédica cotidiana. Se considera un método de evaluación rápido, no invasivo, accesible y no requiere de ningún tipo de equipamiento, aunque la consistencia intra e interevaluadores se encuentra entre ligera y moderada. También es cierto que el oído humano se considera más fiable a la hora de evaluar voces normales o extremadamente alteradas en comparación con las ligera o moderadamente alteradas, lo cual depende del tipo de estímulo, del entrenamiento/experiencia escuchando voces, entre otros aspectos (Freitas, 2012). Cabe destacar que la percepción de la calidad vocal es un parámetro subjetivo basado en la comparación con otras voces o con impresiones/percepciones previas del oyente (ya sea el propio paciente o el terapeuta) sobre una misma voz, no obstante, existen factores que pueden influir en dicha interpretación como factores psicológicos, de personalidad y experiencia con el análisis de voces (Bele, 2005).

Existen diferentes escalas a nivel internacional que utiliza el profesional de la voz en este tipo de valoración subjetiva, siendo una de las más utilizadas y difundidas la escala GRBAS propuesta por Hirano (1981). En cuanto a la valoración/percepción que el paciente tiene de su propia voz, existe el índice de incapacidad vocal (*Voice Handicap Index*) el cual fue desarrollado por Jacobson *et al.* en 1997 y validado en español por Núñez-Batalla *et al.* (2007). Este cuestionario cuenta con 30 ítems (10 ítems en su versión abreviada) con el objetivo de valorar la calidad vocal a través de preguntas organizadas en tres subescalas relacionadas con la función vocal, la capacidad física relacionada con ella y las emociones/sensaciones que provoca en el sujeto en cuestión.

Con ello, se insiste también en la importancia de los aspectos emocionales y de la calidad de vida del sujeto, dentro de una perspectiva más holística en el campo de la evaluación de la voz Núñez-Batalla *et al.* (2007). Cabe recordar que la percepción que una persona tiene de su propia voz, o de lo que considere “voz normal”, está asociada a componentes de tipo psicológico. Es importante tener en cuenta dicho aspecto durante la evaluación para conocer hasta qué punto la percepción de la calidad vocal del sujeto coincide con la percepción auditiva y la evaluación del terapeuta.

El análisis objetivo de la voz es el instrumento de diagnóstico más utilizado para poder definir e identificar la presencia o no de trastornos de la voz en investigación (Roy *et al.*, 2013).

El análisis acústico de la voz se encarga de valorar las características físicas de la voz de forma objetiva a través de una serie de parámetros numéricos, siendo éste un método no invasivo. Esta valoración ayuda en cuanto a precisión y enriquece la evaluación subjetiva de la voz (González *et al.*, 2002). Casado-Morente *et al.* (2001), definen el análisis acústico como el “estudio de los principales parámetros acústicos que componen la voz humana” y la *SPTF* (2020) como el “estudio de caracterización de las propiedades acústicas de los sonidos de la voz”.

Cada vez más, este método está disponible a un costo asequible y parece haber tenido mucho éxito para monitorizar los cambios en la calidad de la voz a lo largo del tiempo (Dejonckere *et al.*, 2001).

También es cierto que es muy complicado que un mismo parámetro vocal coincida de forma absoluta dos veces seguidas en una misma persona, ya que la voz humana presenta una gran variabilidad. Por eso, se considera interesante tener en cuenta cierto rango de variación entre parámetros, siempre y cuando se encuentre dentro de unos límites. Debe tenerse en cuenta que cualquier medida simple de la voz daría una información parcial de la función vocal ya que hace referencia a un fenómeno multidimensional (Casado-Morente *et al.*, 2001). El hecho de utilizar diferentes tipos de métodos de análisis también difiere en la comparación de los parámetros acústicos, no siendo posible en muchas ocasiones, establecer umbrales comunes entre programas de análisis acústico (Barsties y De Bodt, 2015).

En la literatura científica se pueden encontrar diferentes parámetros vocales analizables a través del análisis acústico, pero se debe garantizar la objetividad y validez de dichas evaluaciones teniendo en cuenta una serie de condiciones como: el ambiente del registro (distancia del micrófono a la boca, ruido ambiente...), protocolos de grabación, análisis cualitativo de la señal acústica y el sistema de extracción de dichos parámetros (Faria, 2021).

Durante mucho tiempo se han utilizado medidas basadas en la frecuencia fundamental, parámetros de perturbación de la frecuencia y la intensidad y en la relación armónico-ruido (Delgado *et al.*, 2017).

Las medidas acústicas que se suelen utilizar en la evaluación objetiva de la voz pueden ser a corto plazo o a largo plazo. Las medidas a corto plazo son las más utilizadas

en la práctica clínica diaria, por este motivo, suelen ser más fáciles de obtener a través de vocales sostenidas, ya que se mantiene la altura tonal y la intensidad, garantizando así la periodicidad de la señal acústica (Faria, 2021). Los parámetros acústicos más habituales suelen ser la frecuencia fundamental media (*MeanF₀* -Hz-) y su desviación típica (*SD F₀* -Hz-), la intensidad (dB), las medidas de perturbación de la frecuencia (*jitter local* -%-) y de la amplitud (*shimmer local* -%-) y el ruido (*Harmonic-to-Noise-Ratio* -HNR-). Por este motivo, en esta tesis se analizarán y describirán las medidas computacionales más comunes que permiten medir los anteriores parámetros acústicos.

1.2.2.1. Frecuencia fundamental

La frecuencia fundamental (F_0) es el parámetro acústico que representa el número de ciclos de vibración de los pliegues vocales por unidad de tiempo (segundo) durante la producción vocal (SPTF, 2020) y se mide en hercios -Hz- (Alonso Hernández, 2006).

Existen varias unidades de medida que se usan comúnmente para expresar la F_0 : ciclos por segundo (cps), hercios (Hz), semitonos (ST) u octavas. Las dos primeras suelen ser las unidades de medida más comunes (Freitas, 2012), pero, suele ser bastante habitual utilizar ST u octavas para su correlato audioperceptivo: la altura tonal.

También refleja la eficiencia del sistema fonatorio, la biomecánica laríngea (longitud de los pliegues vocales, la masa en vibración que produce la sensación auditiva y la tensión ejercida) junto con su interacción con la aerodinámica -presión subglótica resultante del aire procedente de los pulmones- (Titze, 1989).

La altura tonal, conocida también como pitch, es un parámetro psicoacústico de evaluación de la voz, cuya medida se determina en una escala de grave a agudo. Aunque la frecuencia fundamental esté determinada por la presión subglótica y por la longitud y espesor/masa de los pliegues vocales, la altura tonal está influenciada por los fenómenos de resonancia (SPTF, 2020).

La variación de la F_0 sucede cuando los músculos intrínsecos de la laringe (cricoteroideo y tiroaritenideo) modifican la longitud y la tensión de los pliegues vocales y alteran su velocidad de vibración y masa, junto con los músculos extrínsecos de la laringe (Faria, 2021).

1.2.2.2. Jitter - Perturbación de la frecuencia a corto plazo

Los parámetros de perturbación indican el grado de inestabilidad del sistema fonatorio durante la producción vocal (Casado-Morente *et al.*, 2001).

El parámetro de perturbación de la frecuencia a corto plazo, más conocido como *jitter*, hace referencia a la variación de la frecuencia ciclo a ciclo con respecto al valor promedio de los valores de la F_0 contenidos en el segmento analizado. Éste se representa en porcentaje (%) y ha sido uno de los indicadores más estudiados a lo largo de la literatura científica (González *et al.*, 2002).

Otra medida que se incluye dentro de esta sección es la *Pitch Perturbation Quotient (PPQ)*, la cual se expresa en % y se calcula a través del valor promedio de las desviaciones de F_0 de cada conjunto de 3, 5, 11 o 55 períodos de tono consecutivos en el segmento de voz analizado. Cuando el periodo suavizado incluye 3 períodos de tono, se denomina *Relative Average Perturbation (RAP)* y cuando incluye 55 períodos de tono, se denomina *Smoothed Pitch Perturbation Quotient -sPPQ-* (Freitas, 2012).

1.2.2.3. Amplitud

La amplitud es el atributo físico relativo a la altura de una onda. Al hablar de una onda sonora/acústica, se hace referencia a la distancia o cantidad de movimiento de la misma correspondiente a la extensión de oscilación desde la posición original de reposo (SPTF, 2020).

1.2.2.4. Intensidad

Según la SPTF (2020), la intensidad es la percepción auditiva de la amplitud, cuya altura de onda es determinada por la cantidad y velocidad de presión de aire subglótico. Al producirse un aumento en el volumen y en la velocidad del flujo de aire durante su paso a través de la glotis, la voz se vuelve más fuerte.

El fenómeno de intensidad vocal se define como la amplitud de la variación de la presión sonora producida al transmitirse la voz en el medio aéreo (Cobeta y Núñez-Batalla, 2013). Esta se expresa en decibelios (dB).

1.2.2.5. *Shimmer - Perturbación de la amplitud a corto plazo*

El parámetro de perturbación de la amplitud de la onda sonora recibe el nombre de *shimmer* y cuantifica los cambios mínimos en la amplitud de la señal, a corto plazo, ciclo a ciclo. El *shimmer* expresado en % (*shimmer* local) representa la variación de la amplitud de los dos períodos de frecuencia consecutivos, en relación con el valor medio de las amplitudes contenidas en el segmento de voz analizado (Freitas, 2012).

Otra medida que se incluye dentro de esta sección es la *Amplitude Perturbation Quotient (APQ)*, la cual se expresa en % (al igual que la *PPQ*) y se calcula a través del valor promedio de las desviaciones de la amplitud de cada conjunto de 3, 5, 11 o 55 períodos de tono consecutivos relativos al valor medio de las amplitudes contenidas en el segmento de voz analizado. Cuando el período suavizado incluye 3 períodos de tono, esta medida se conoce como *Amplitude Relative Average Perturbation (ARP)* y cuando incluye 55 períodos de tono, se denomina *Smoothed Amplitude Perturbation Quotient - sAPQ*- (Freitas, 2012).

1.2.2.6. *Parámetros de ruido*

Según González *et al.* (2002), los parámetros que presentan relación entre en la energía del ruido y la energía armónica se llevan aplicando durante muchos años en la clínica de la voz, pero a la vez son sensibles a los sistemas de registro utilizados ya que pueden introducir niveles de ruido ajeno que alteren los resultados.

La Relación Armónico-Ruido, en inglés *Harmonic-to-Noise Ratio (HNR)*, es una medida objetiva resultante de la comparación entre la energía acústica de los armónicos y el ruido generado por las turbulencias presentes del flujo aéreo (Casado-Morente *et al.*, 2001), cuantificando así, la cantidad de ruido auditivo en la señal vocal.

En esta señal, el primer componente depende de la vibración periódica de los pliegues vocales (energía armónica) y el segundo del ruido glótico (energía interarmónica), por tanto, la *HNR* es el resultado de la división entre la media del componente armónico de la señal y el componente de ruido de la señal (de Krom, 1993, como se citó en Freitas, 2012), normalmente representada en decibelios -dB- (*SPTF*, 2020). Por tanto, una voz saludable se caracteriza por una relación *HNR* elevada, asociándose a una voz sonora y armónica (Freitas, 2012).

Existen otras medidas para calcular el ruido de la señal, como la *Noise Normalized Energy* (NNE) entre otros, pero este trabajo se centra en la medida HNR.

En cuanto a la influencia del índice de masa corporal (IMC), una medida que se obtiene dividiendo el peso de un sujeto en kilogramos (Kg) entre el cuadrado de su altura en metros (Kg/m^2) para identificar la grasa corporal de un sujeto (OMS, 2022), no existen muchos estudios sobre el impacto de este índice sobre los parámetros acústicos. Belo (2015) indica que no se puede concluir que la constitución corporal tenga una influencia significativa en la calidad de la voz. En cambio, este índice sí puede ser significativo en el estudio de los parámetros electromiográficos de superficie (Burden y Bartlett, 1999; Lehman y McGill, 1999; Sousa y Tavares, 2012; Balata, 2013).

1.2.3. Evaluación de la actividad muscular: Electromiografía de superficie

La información referente a la anatomía de la musculatura extrínseca de la laringe aparece detallada en el apartado 1.2.1.2.

1.2.3.1. Electromiografía de superficie

La electromiografía de superficie (EMGS) es “una técnica que mide la actividad eléctrica de los distintos músculos del cuerpo para diagnosticar trastornos del movimiento, que contribuye al pronóstico de las alteraciones motoras” (Balata *et al.*, 2013). Estrada (2019) indica que la EMGS es una herramienta específica que permite evaluar la activación de los músculos más superficiales y así, identificar qué músculos están involucrados en la ejecución de ciertas tareas, determinando el momento y la intensidad de la contribución de cada músculo en cuestión.

Lenguas Silva (2010) indica que el registro de la actividad eléctrica corresponde al potencial de acción¹ de las fibras musculares y unidades motoras² que residen en las propiedades eléctricas de las células.

Según McManus *et al.* (2021), la señal electromiográfica es el potencial eléctrico que varía en el tiempo registrado dentro de un músculo, en el tejido circundante o en la

¹ Potencial de acción: cambio transitorio en el potencial eléctrico a través de la membrana de la fibra muscular que excita las secciones adyacentes para propagar el cambio de potencial a lo largo del nervio o fibra muscular (McManus *et al.*, 2021).

² Unidad motora: una motoneurona y todas las fibras musculares que inerva (McManus *et al.*, 2021).

superficie de la piel durante la actividad muscular, la cual se obtiene de la suma de los potenciales de acción extracelulares generados por las fibras musculares. La señal es representada a través del voltaje.

La EMGS permite conocer el índice de excitación muscular y describir los patrones musculares, dando información sobre las unidades motoras reclutadas³ de forma no invasiva (Bouisset y Do, 2008). La actividad eléctrica generada por el paso de los impulsos nerviosos es detectada por la EMGS, provocando así, una despolarización de la membrana celular muscular durante la excitación (Ocarino *et al.*, 2005; Lenguas Silva, 2010).

Cabe destacar que la amplitud de la señal no está directamente relacionada con el nivel de excitación muscular, ya que la relación entre ambas depende del patrón de activación de las unidades motoras (Fuglevand *et al.*, 1993, como se citó en Sousa y Tavares, 2012) y otras variables como la posición de los electrodos en las diferentes regiones del cuerpo.

Existen dos métodos relevantes de exploración de la actividad eléctrica muscular. Por un lado, la electromiografía clínica o convencional, más comúnmente conocida como electromiografía (EMG), que registra y analiza la actividad mioeléctrica de las fibras musculares para el diagnóstico de enfermedades neuromusculares a través de la inserción de agujas (Gila *et al.*, 2009). Por otro lado, en la EMGS, cuyos electrodos se adhieren a la piel para captar la señal mioeléctrica de los músculos (Balata *et al.*, 2013), siendo totalmente incruenta. De este modo se puede decir que esta última es una técnica no invasiva que se percibe como de fácil aplicación y aporta información sobre la actividad muscular en tiempo real (Rosell-Clari, 2017), pero no es fácil de recoger y al ser una señal de tan baja intensidad, puede ser contaminada fácilmente por ruido externo.

La EMGS se utiliza en gran variedad de disciplinas como la fisiología, la ingeniería, la biomecánica, las ciencias médicas y la neurociencia clínica (McManus *et al.*, 2021), pero en Logopedia, el uso de la EMGS no es muy frecuente. Los logopedas y fonoaudiólogos la usan con la finalidad de ayudar en la evaluación, el diagnóstico y la

³ Reclutamiento de unidades motoras: activación de una unidad motora para participar en una contracción muscular (McManus *et al.*, 2021).

terapia especialmente de las funciones estomatognáticas, como la masticación y la deglución, propias del área de la motricidad orofacial (Balata, 2013).

No obstante, fue durante la década de los 80 cuando se empezó con el uso de esta técnica, siendo desde los años 90 hasta la actualidad, los periodos de mayor producción científica sobre este tema, pero, a partir del año 2004, estas publicaciones tuvieron una frecuencia menor (Balata, 2013).

Estos datos nos indican que el uso de la EMGS es un tema interesante para la comunidad científica. Por tanto, se considera de interés aportar nuevos datos objetivos, en este caso, relacionados con la evaluación de la musculatura extrínseca de la laringe y del cuello durante la fonación en sujetos sin patología vocal.

Para registrar la actividad eléctrica muscular, además de utilizar los electrodos de registro (de superficie), se necesita un electrodo de referencia (electrodo tierra o neutro) situado en las proximidades de un tejido eléctricamente inactivo, como huesos o tendones (por ejemplo, sobre el olécranon) con el fin de posibilitar la cancelación de interferencias (Balata, 2013).

Este instrumento nos proporciona un electromiograma, resultado de la suma de los potenciales de acción de la unidad motora que se producen durante la contracción de todas y cada una de las fibras neuromusculares que componen la unidad, medida en una ubicación determinada del electrodo (Lehman y McGill, 1999; Sousa y Tavares, 2012; McManus *et al.*, 2021). Normalmente la amplitud (máxima altura del potencial de acción) se expresa en microvoltios mientras que la frecuencia se mide en hercios, indicando el número de veces que se repite el potencial por unidad de tiempo -normalmente en un segundo- (Lenguas Silva, 2010).

Sousa y Tavares (2012) afirman que la señal EMGS presenta una gran variabilidad por factores ya descritos en la literatura como la colocación y aplicación de los electrodos, la transpiración de la piel y la temperatura, la fatiga muscular, la velocidad de contracción, la contaminación de músculos cercanos, el grosor de la grasa subcutánea, o ligeras variaciones en la ejecución de la tarea, por nombrar unos pocos (Lehman y McGill, 1999).

Por ese motivo, se requiere de la normalización⁴ de dicha señal para su posterior interpretación fisiológica y comparación entre sujetos y entre músculos, aunque, a pesar de ello, la comparación de los datos electromiográficos intra e interindividual suele ser complicada (Ocarino *et al.*, 2005), por todos los factores anteriormente descritos.

Estos mismos autores indican que existen y se han utilizado diferentes métodos para normalizar la señal EMGS como, por ejemplo, las acciones musculares isométricas, isocinéticas y dinámicas, pero no hay ninguno que sea óptimo ya que todos tienen sus ventajas y sus inconvenientes y no existe un consenso ni para su indicación ni para su uso.

Lehman y McGill (1999) estudian que la normalización electromiográfica se realiza durante una tarea de referencia, a través de la cual los valores de actividad de la señal eléctrica se expresan como un porcentaje de la actividad eléctrica de los músculos que se van a estudiar durante la contracción.

De este modo, se pretende disponer de un valor de referencia estandarizado y fiable, cambiando la escala de datos de microvoltios a porcentaje, que permita la comparación de la actividad eléctrica de los músculos de una tarea, a lo largo del tiempo, entre diferentes músculos y participantes (DeLuca, 1997; Ball y Scurr, 2010). El objetivo de este procedimiento es proporcionar una expresión de activación muscular relativa que permita comparar datos experimentales (Burden y Bartlett, 1999).

Autores como Burden y Bartlett (1999) indican que las características de frecuencia y amplitud del electromiograma bruto son sensibles a diferentes factores intrínsecos y extrínsecos. Por una parte, algunos de los factores intrínsecos que no pueden controlarse son el tipo, el diámetro y la profundidad de la fibra muscular con respecto a los electrodos o la cantidad de tejido adiposo entre el músculo y el electrodo. Por otra parte, los factores extrínsecos hacen referencia a la ubicación, orientación y distancia entre los electrodos. Otro inconveniente sería la amplia zona de recogida de la señal, teniendo mayor probabilidad de registrar señales de músculos adyacentes, fenómeno

⁴ Normalización: Procedimiento a través del cual una medida obtenida de un músculo y/o sujeto en particular se expresa como un porcentaje de referencia obtenido del mismo músculo y/o sujeto (McManus *et al.*, 2021).

conocido como *cross-talk*, muy común en cadenas musculares pequeñas y muy próximas entre sí.

Otros autores como Bonato (2001), refieren que los cambios en la amplitud y la frecuencia de la señal de la EMGS están relacionados con los cambios continuos en la realización de fuerza, la longitud de las fibras musculares, la posición relativa de los electrodos de superficie y las fibras musculares activas durante las tareas dinámicas.

1.2.4. Estado actual del uso de la EMGS en Logopedia

Existen asociaciones científicas que se encargan del estudio de la electrofisiología y la kinesiología, como son el grupo *Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles (SENIAM)*, a nivel europeo, y la *International Society of Electrophysiology and Kinesiology (ISEK)*. Estos últimos disponen de una revista oficial que se publica bimestralmente, el *Journal of Electromyography y Kinesiology*. Otra iniciativa a nivel internacional es el proyecto CEDE (*Consensus for Experimental Design Electromyography*), propuesto por Hodges (2020). Este proyecto pretende servir de guía en la toma de decisiones en el registro, el análisis y la interpretación de la señal electromiográfica, tanto a nivel superficial como invasivo. Cabe destacar que no hay ningún logopeda que forme parte del equipo/proyecto.

Aunque uno de los objetivos de la *SENIAM* sea recomendar la correcta colocación y ubicación de sensores y la metodología de procesamiento de las señales de la EMGS en Europa, actualmente no existe un protocolo específico que indique cómo colocar los sensores en los músculos extrínsecos de la laringe (concretamente los SH e IH) y del cuello (del cual forma parte el ECM).

Las investigaciones dedicadas al estudio de la voz junto con la EMGS son muy pocas y en ellas aparecen variables distintas como grupos musculares analizados, tareas fonatorias, materiales, tamaño de la muestra... motivo por el cual es difícil comparar los resultados, no siendo posible estandarizar los procedimientos metodológicos de la evaluación (Balata, 2013).

Esta última autora indica que estos músculos se exploran de forma subjetiva a través de la observación y la palpación, por eso, el uso de la EMGS ayuda a conocer la biomecánica muscular y ganar mayor objetividad en la investigación.

La estandarización en la recogida de datos es algo esencial en la aplicación de esta técnica, ya que la EMGS no tiene un uso generalizado y los diferentes estudios que hacen uso de ella aplican metodologías distintas, lo cual dificulta la reproducibilidad y la generalización de los datos electromiográficos.

1.3. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA BIBLIOGRAFÍA

En las últimas décadas, muchos investigadores han tratado de definir de forma concreta que es la voz normal, sin haber llegado a ningún consenso debido a la dificultad para precisar este concepto. La literatura presente hasta la fecha se ha limitado, en su mayoría, a estudiar la voz patológica, aunque existen estudios en los que se pretende comparar la voz eufónica con la disfónica.

Como no existe un acuerdo general sobre qué es la voz normal, durante el desarrollo de esta investigación se ha hecho un análisis bibliométrico de la producción científica sobre la voz normal y una revisión sistemática de la literatura sobre los parámetros acústicos, mioeléctricos y aerodinámicos de las voces eufónicas y disfónicas (con o sin patología vocal).

Aunque el presente trabajo tan solo abarque cuestiones acústicas y electromiográficas de superficie para definir la voz normal, se incluyeron en la revisión sistemática otros aspectos relacionados con la caracterización de la voz, como los parámetros aerodinámicos, que también aparecen en las publicaciones científicas que tratan sobre esta cuestión.

1.3.1. Análisis bibliométrico de la producción científica sobre la voz normal

El estudio del impacto de la investigación se puede hacer a través de indicadores bibliométricos (Belter, 2015). Hasta donde se conoce, son pocas las publicaciones que analizan la producción científica sobre la voz. Por lo tanto, se cree pertinente reflexionar sobre cuál es el estado actual de la ciencia en estos momentos respecto de las investigaciones en el campo de la voz (Puig-Herreros *et al.*, 2022) y de manera específica, sobre los patrones que definen su normalidad. A partir de ahí se propone este estudio cuantitativo con el objetivo de analizar las características de las publicaciones relacionadas con la voz en los últimos años, con el fin de identificar las tendencias de la investigación (a través de los temas más estudiados), la evolución numérica y temporal de las publicaciones, su tipo, las revistas en las que aparecen y los descriptores más usados.

1.3.1.1. Técnica bibliométrica utilizada

La recogida de datos bibliométricos se hizo a través de la colección principal de la *Web of Science (WoS)* en abril de 2021.

Para la búsqueda se siguieron los siguientes criterios: en primer lugar, se acotó el período de búsqueda, ya que se pretendió hacer un análisis de la situación actual. Para ello se determinó cuál fue el nivel de obsolescencia de los artículos publicados en las principales revistas relacionadas con este tema. Para ello, se seleccionaron todas las revistas que aparecen en la sección “*Audiology y Speech Language Pathology*” del *Journal Citation Reports (JCR)* y, usando la última edición del *JCR* (consultada en 2020 a través del *Portal de Suport a la Investigació* de la *Universitat de València*), se obtuvo la media aritmética de los datos ofrecidos por ésta sobre la vida media de las citas efectuadas sobre los artículos de ese grupo de revistas (*Cited Half-life*). El resultado fue 10,33 años, de forma que el período de búsqueda se fijó en 11 (redondeando por arriba) el número de años que se iban a estudiar, concretamente desde 2010 hasta 2020, incluyendo ambos.

En segundo lugar, se eligió como término de búsqueda la expresión “*normal voice*”, acotado de esta forma, para ser identificada por los buscadores como un único término. No se pusieron límites lingüísticos.

Los datos bibliométricos fueron obtenidos de la propia *WoS* y, posteriormente, se hizo un análisis descriptivo, incluyendo un análisis de relaciones entre autores y palabras clave mediante el programa *VOSviewer*, versión 1.6.15 (Van Eck y Waltman, 2010), que permite visualizar las redes de trabajo bibliométricas con un algoritmo automático de identificación de términos.

1.3.1.2. Datos bibliométricos obtenidos

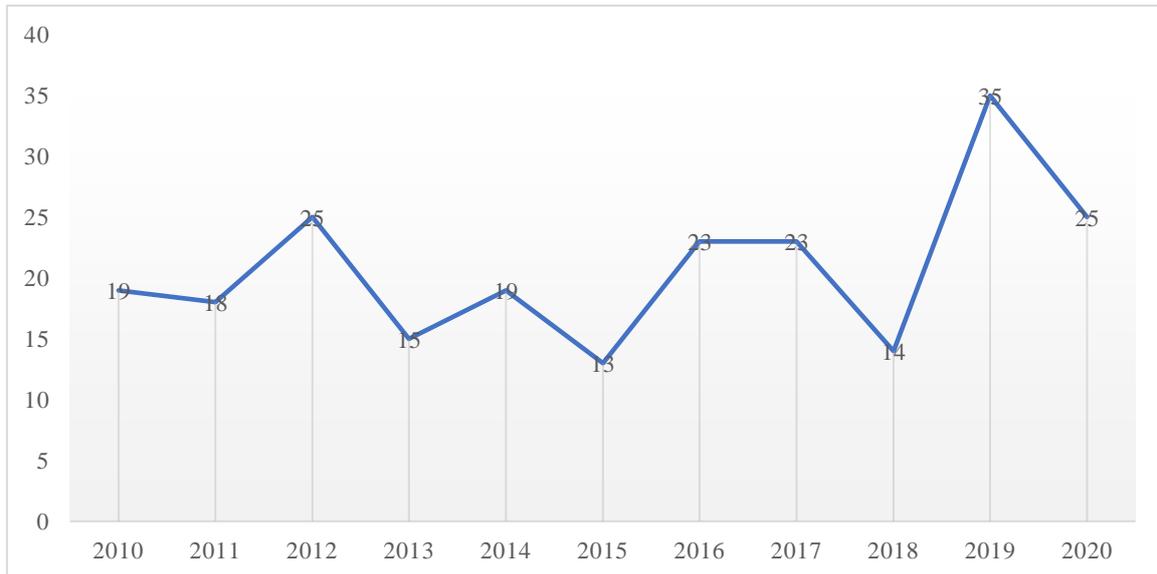
Se obtuvieron un total de 229 publicaciones, mayoritariamente en formato de artículo de investigación (86,48 %).

El 96,07% de las publicaciones (220) están escritas en inglés, además hay publicaciones en otras 6 lenguas, con porcentajes sobre el total de publicaciones iguales o inferiores al 1%, así, hay 3 en coreano, 2 en polaco y 1 en cada una de las siguientes: húngaro, persa, español y turco.

La evolución de la producción científica en el campo estudiado es irregular (Figura 5), con un mínimo de 13 publicaciones (5,68 % del total) en 2015 y un máximo de 35 (15,28 %) en 2019. En el inicio del período estudiado (2010) aparecieron 19 publicaciones (8,3 %) y al final del mismo (2020) 25 (10,92 %).

Figura 5

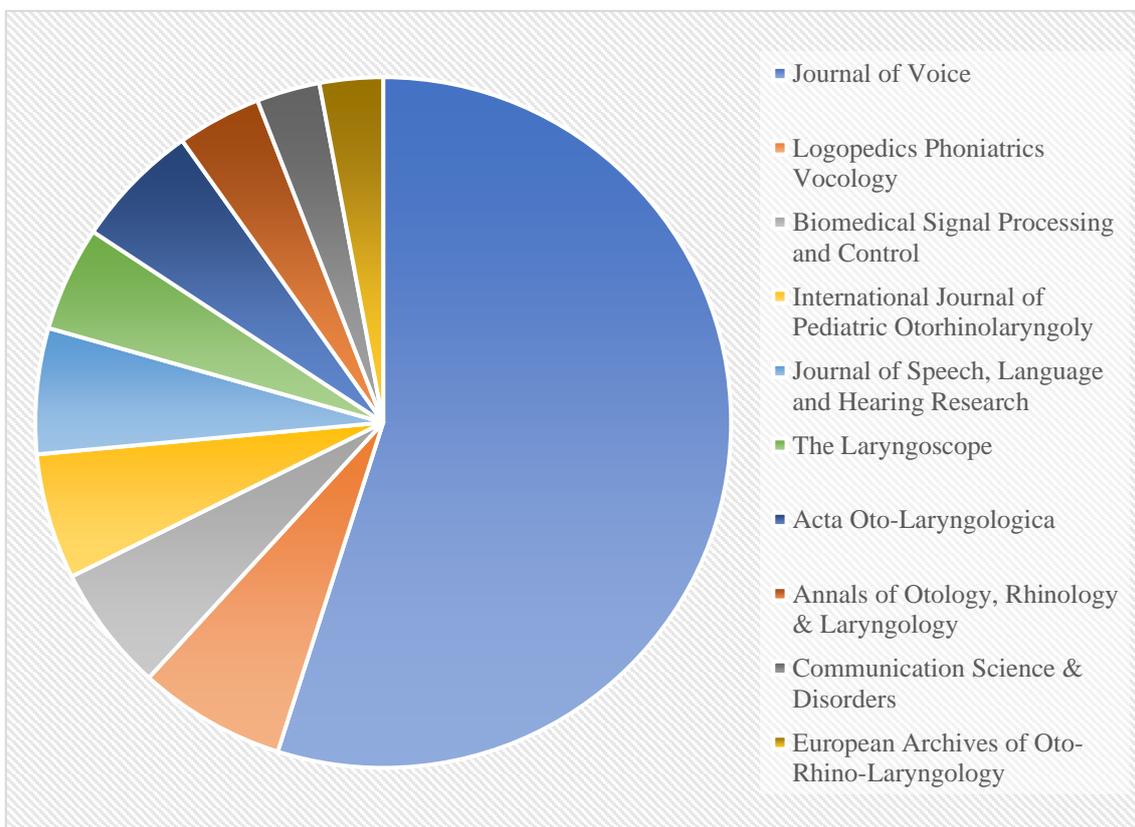
Evolución temporal de las publicaciones analizadas



Son 133 revistas las que ofrecen artículos relacionados con el término “*normal voice*”. La principal revista en este sentido es la *Journal of Voice*, que representa el 24,5 % de las publicaciones, seguida a distancia por otras revistas con menor cantidad de publicaciones. Así, la segunda revista es *Logopedics Phoniatrics Vocology* con 7 publicaciones (3,06% del total). La Figura 6 muestra las 10 revistas con más publicaciones.

Figura 6

Porcentaje de artículos relacionados con “normal voice” en diferentes revistas internacionales

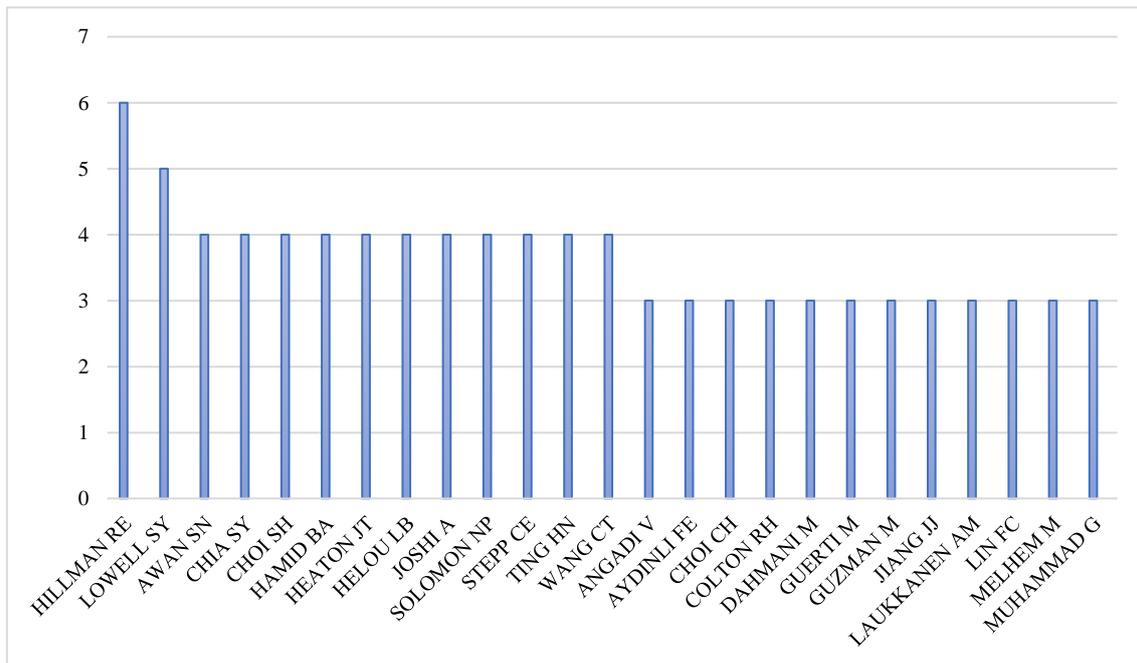


Las publicaciones que aparecen en la búsqueda han sido escritas por 786 autores diferentes. Estos autores pertenecen a 389 instituciones académicas, sanitarias o de investigación distintas.

La autoría de los artículos es múltiple, con una gran dispersión. En la Figura 7 se muestran los 25 autores que más han publicado en el ámbito que nos ocupa. Robert E. Hillman ocupa la primera posición del ranking con 6 artículos (2,62% del total de publicaciones reseñadas), le sigue Soren Y. Lowell con 5 (2,18%), un grupo de autores con 4 publicaciones (1,75% cada uno) entre los cuales se encuentra Cara Stepp, y otro grupo con 3 (1,31% cada uno) entre los cuales se encuentra el fonoaudiólogo chileno Marco Guzmán.

Figura 7

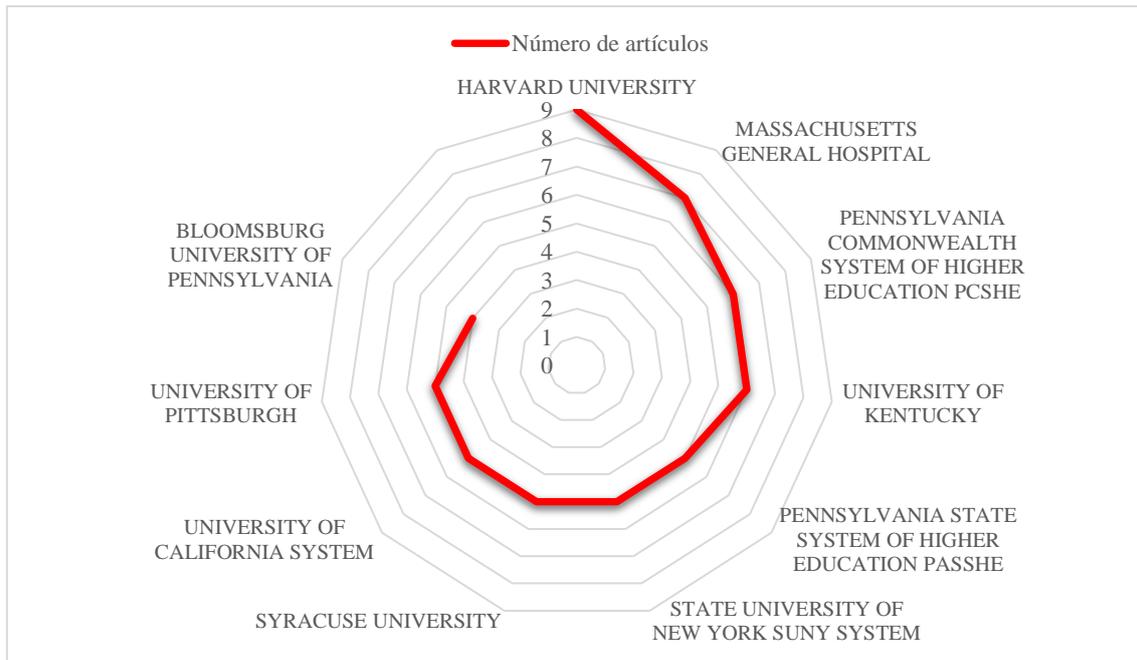
Relación de los 25 autores con mayor producción científica en este campo



En la Figura 8 se muestran el número de publicaciones producidas en las 10 instituciones con mayor producción, desde la *Harvard University* con 9 publicaciones hasta la *Bloomsburg University of Pennsylvania* con 4.

Figura 8

Las 10 instituciones a las que se adscriben el mayor número de publicaciones



El análisis de las publicaciones estudiadas ofreció 1159 palabras clave (descriptores) diferentes. Para poder visualizar las palabras o expresiones más utilizadas, se utilizó como filtro un número mínimo de apariciones en los diferentes artículos incluidos en esta búsqueda, así, se estableció un mínimo de 5, de esta forma, el número de palabras clave se redujo a 59.

Otra cuestión relevante, en este sentido, es que los descriptores cambian con el tiempo, en función de la evolución de las líneas de investigación, predominando más unas palabras u otras, apareciendo nuevas y dejando de ser usadas otras.

En la Figura 9 se pueden observar las diferentes palabras con mayor asociación y su evolución en un período temporal. El tamaño de los círculos hace referencia al número de veces que la palabra aparece en las búsquedas y la gama de colores depende de la evolución temporal, siendo las de color azul oscuro las más antiguas y las de color amarillo las más recientes.

El término de búsqueda utilizado ha sido amplio para que quedaran englobados muchos subcampos y que, de esta forma, se pudiera evidenciar una gran variedad de aspectos de la investigación actual sobre la voz normal o eufónica.

Una de las normas generales de la cienciometría es que la producción científica crece de manera exponencial (De Solla Price, 1963), pero, en este caso, esa circunstancia no se cumple. La evolución anual de la cantidad de artículos de investigación publicados no sigue un crecimiento de este tipo, sino que, durante los 11 últimos años, es irregular con subidas y bajadas, aunque sí se puede hablar de un aumento en este período, pero muy leve (tan solo 6 publicaciones). Esto hace pensar en una estabilidad que podría interpretarse como una falta de investigación en este campo que debería ser más amplia, por ejemplo, en lo que se refiere a estudios epidemiológicos. En este sentido se hace patente en la Figura 10 la ausencia de términos como “*epidemiology*” y la poca relevancia de otros como “*prevalence*” o “*index*”.

El análisis de la producción científica de los últimos 11 años sobre la voz presenta una media de 13 publicaciones anuales. Los campos de estudio son de una gran diversidad y, por esta razón, se recogen en muchas revistas del área muy diferentes, no obstante, una importante cantidad de ellas son recogidas por una única revista. En los años más recientes se percibe la aparición de nuevas líneas de investigación a partir de los análisis expuestos en este trabajo.

1.3.2. Establecimiento del estado actual de los conocimientos sobre la voz

Con el fin de conocer el estado actual de la ciencia en el ámbito del estudio que se propone la presente tesis doctoral, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura científica (Puig-Herreros *et al.*, 2021). El campo de la revisión fue el siguiente: parámetros acústicos, mioeléctricos y aerodinámicos de las voces eufónicas y disfónicas (con o sin patología vocal) en estudios clínicos. Por lo tanto, la finalidad de esta revisión sistemática fue la de evaluar las condiciones de la voz eufónica y de la voz disfónica en sujetos adultos a través de la medición de las características acústicas, aerodinámicas y mioeléctricas de su voz.

1.3.2.1. Situación de la revisión en el contexto actual

Como ya se comentó en el apartado anterior (1.2. Antecedentes), para poder plantear una rehabilitación que se adapte a las necesidades del sujeto es necesaria la evaluación funcional de la voz, la cual requiere de un diagnóstico médico otorrinolaringológico y una evaluación logopédica (Coll, 2013).

A través de la evaluación funcional de la voz se debe observar el comportamiento vocal del paciente, analizar aspectos relacionados con la anatomía y la fisiología, qué malos hábitos vocales presenta, determinar la gravedad del trastorno y establecer un diagnóstico y un pronóstico.

A nivel logopédico, además de llevar a cabo una anamnesis detallada de la patología vocal y una exploración postural, cuando se hace el estudio de la voz, es necesaria una valoración subjetiva (preferiblemente realizada por un logopeda entrenado en alteraciones de la voz), de forma complementaria a una valoración objetiva de la voz a través de análisis acústicos, aerodinámicos y electromiográficos de superficie, entre otros.

Por este motivo, el hecho de poder contar con una evaluación exhaustiva de gran parte de los fenómenos y estructuras que se relacionan con la emisión vocal, ayuda y facilita a los profesionales que trabajan con ella de forma clínica (logopedas, médicos, otorrinolaringólogos...) a diagnosticar mejor (o al menos, de forma más completa) la patología vocal.

1.3.2.2. Objetivos de la revisión sistemática

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se utilizó el procedimiento PICOS (Liberati *et al.*, 2009), el cual nos permite precisar más la revisión de la literatura, acotando la pregunta inicial a través de aspectos relacionados con los puntos que establece dicho procedimiento (*Participants, Intervention, Comparison, Outcome, Study design*), los cuales se describen a continuación:

- P (participantes). Sujetos adultos sin restricciones de sexo (hombre o mujer) entre 20 y 50 años de edad con voz eufónica y voz disfónica (con o sin patología vocal).
- I (intervención). Procedimientos para la determinación el estado de salud/enfermedad de la voz que se llevan a cabo a través de la medición objetiva de parámetros acústicos, mioeléctricos y aerodinámicos.
- C (comparación). Comparar los parámetros acústicos, mioeléctricos y aerodinámicos entre los grupos poblacionales previamente descritos.
- O (resultados). Resultados medibles de pruebas diagnósticas de la voz.
- S (diseño del estudio). Revisión sistemática.

Expresándolo de otra manera, el planteamiento de la revisión considera una población de sujetos adultos sin restricciones de sexo (hombre o mujer) entre 20 y 50 años de edad, con voz eufónica (sin patología) y disfónica (con patología con o sin organicidad), en las cuales se detectan características medibles y, por lo tanto, objetivables, de los siguientes parámetros relacionados con el registro objetivo de la voz: acústicos, mioeléctricos y aerodinámicos.

Con estas medidas se pretenden establecer las características de ambos grupos poblaciones y compararlas entre sí, con el fin de determinar la existencia o no de un patrón de voz eufónica.

Por tanto, la pregunta propuesta es: ¿cuáles son las características definitorias de las voces eufónicas y disfónicas?

1.3.2.3. Procedimiento de la revisión sistemática

A) Protocolo

El protocolo de revisión utilizado es el que sigue la metodología *PRISMA* (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), sucesor de un protocolo previo denominado *QUOROM* (*Quality Of Reporting Of Meta-analyses*), procedimiento diseñado inicialmente para la evaluación de meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados (Liberati *et al.*, 2009; Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman y The PRISMA Group, 2009).

✚ Criterios de elegibilidad

Atendiendo a la pregunta PICOS propuesta y al ámbito previsto de la revisión previamente descrito, se propusieron los siguientes criterios de elegibilidad:

- La investigación bibliográfica se planteó sobre una búsqueda inicial de documentos primarios, como artículos en revistas científicas con visibilidad, recogidas en repertorios bibliográficos y/o en bases de datos accesibles.
- Publicaciones de cualquier año, ya que los parámetros objetivos que son objeto del estudio no han tenido una introducción reciente en el ámbito de la Logopedia.
- Artículos publicados en cualquier lengua.
- Accesibilidad al texto completo por medio de los procedimientos habituales: libre acceso en la red o a su localización a través del Servicio de Bibliotecas y Documentación (SBD) de la *Universitat de València*.
- Tipo de estudios:
 - Estudios observacionales
 - Estudios clínicos
 - Estudios epidemiológicos
 - Análisis fisiológicos
 - Series de casos

La elegibilidad definida lo ha sido en base a la focalización del objeto del estudio y a establecer la mayor amplitud de búsqueda, dentro de un espectro razonable.

✚ Fuentes de información

★ Bases de datos

El protocolo PRISMA acepta usar solo una base de datos, no obstante, en la presente revisión se han usado las 6 bases de datos siguientes para realizar la búsqueda electrónica:

- *Web of Science (WoS)*: Servidor que permite el acceso a diferentes bases de datos, donde aparecen artículos, libros y otros materiales relacionados con todas las áreas del conocimiento académico.
- *PUBMED*: Buscador de libre acceso a través del cual se pueden consultar prácticamente todos los contenidos que aparecen en la base de datos MEDLINE (base de datos de bibliografía médica).
- *SCOPUS*: Base de datos bibliográfica con acceso a citas y resúmenes de artículos de revistas científicas en áreas muy diversas (Medicina, Ciencias, Tecnología, Ciencias Sociales y Artes y Humanidades).
- *Excerpta Medica dataBASE (EMBASE)*: Base de datos relacionada con la Biomedicina y la Farmacología.
- *The Cochrane Library/Biblioteca Cochrane*: Es un producto de la Colaboración Cochrane, una organización sin ánimo de lucro que reúne a investigadores de las ciencias de la salud, para revisar de forma rigurosa y sistemática las investigaciones relacionadas con el ámbito de la salud. Los resultados de las revisiones sistemáticas se publican en esta biblioteca de bases de datos electrónica, la cual se actualiza cada tres meses.
- *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*: Base de datos bibliográfica iberoamericana en la que se publican revistas científicas de forma electrónica.

✳ Estudios adicionales

De los artículos seleccionados (como se describirá más adelante), se consultaron las referencias relevantes proporcionadas por ellos a través de una búsqueda en racimo.

Así mismo, para el desarrollo de la presente tesis se utilizaron también documentos secundarios (libros y páginas web) y se buscó literatura gris (resúmenes de ponencias y comunicaciones publicadas en actas de congresos, tesis doctorales, informes técnicos y otras fuentes).

✳ Fecha de la última búsqueda

La búsqueda relacionada con la presente revisión sistemática se hizo el 11 de marzo de 2020 (se trata de artículos relacionados de manera específica con las características de esta revisión, sin relación con otras citas más recientes que aparecen a lo largo del texto en otros apartados).

🔍 Búsqueda

La estrategia de búsqueda seguida, a través de las bases de datos consultadas, se ha orientado de acuerdo a los objetivos previamente planteados.

✳ Descriptores

Se definió la estrategia de búsqueda teniendo en cuenta estudios previos sobre el tema y los descriptores más usados en los distintos trabajos de investigación (Figura 11).

Todo el proceso descrito fue efectuado por dos personas entre ellas la autora. En caso de duda, se consultó a una tercera persona y las decisiones se tomaron por consenso.

La información recogida se guardó en una base datos electrónica.

✱ Límites

No se marcaron límites temporales ni lingüísticos en la búsqueda inicial.

Figura 11

Secuencia de descriptores y operadores booleanos utilizados para la búsqueda bibliográfica

Campo 1	<i>Voice or normal voice or euphonic voice or voice quality</i>
AND	
Campo 2	<i>Dysphonia or dysphonic or pathologic voice or voice pathology or hyperfunctional dysphonia</i>
AND	
Campo 3	<i>Measure or test or analysis or assessment or quantification</i>
AND	
Campo 4	<i>Subglottic pressure or subglottal pressure or intensity or pitch or airflow or parameter</i>
AND	
Campo 5	<i>Surface electromyography or laryngeal muscle or muscular or larynx or laryngeal</i>
AND	
Campo 6	<i>Acoustic analysis or acoustic measurement of voice or acoustic parameters</i>

✚ Selección de los estudios

El proceso de selección de los artículos pasó por las siguientes fases, de acuerdo con el protocolo establecido (*PRISMA*): identificación, selección, elegibilidad e inclusión.

Las referencias identificadas, a partir de la estrategia de búsqueda diseñada, fueron exportadas desde cada base de datos hasta el programa gestor de citas bibliográficas *Mendeley* (Elsevier, Ámsterdam, Holanda) para identificar la duplicidad de referencias.

Una vez eliminados los artículos duplicados, se hizo una primera selección de citas desde el análisis de los títulos y de los resúmenes de los artículos, de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

El material seleccionado pasó a la siguiente fase, la de lectura del texto completo con el fin de comprobar su elegibilidad y pasar a su análisis cualitativo.

✚ Proceso de recogida de datos

Como se ha comentado, se incluyeron en la búsqueda, en términos generales, estudios clínicos en los cuales se describen características de la voz, donde se obtuvieron los datos requeridos para hacer una síntesis cualitativa, que se mostrará al describir los resultados de esta revisión sistemática

Se utilizaron los criterios que se describen a continuación para la selección de los artículos que serían analizados.

✳ Criterios de inclusión

- Descripción o evaluación de voces eufónicas o disfónicas (debido a tensión muscular o a patología de tipo benigno -nódulos, pólipos-) en poblaciones adultas entre 20 y 50 años de edad.
- Hacer referencia a temas como los parámetros acústicos vocales, la aerodinámica vocal o los análisis mioeléctricos de los músculos implicados en la fonación, tanto en voces eufónicas como disfónicas (debido a tensión muscular o a patología de tipo benigno -nódulos, pólipos-).

★ Criterios de exclusión

- Estudios descriptivos, de evaluación o de tratamiento de patología vocal orgánica (excepto nódulos y pólipos)
- Estudios sobre terapia o rehabilitación en patología benigna de los pliegues vocales
- Artículos sobre alteraciones de la voz no relacionadas con sobreesfuerzo vocal (puberfonía, presbifonía, cáncer de cabeza y cuello, laringectomía, etc.
 - Trabajos sobre la voz en enfermedades neurodegenerativas
 - Trabajos sobre la feminización de la voz
 - Técnicas y/o métodos de rehabilitación
 - Estudios sobre evaluación y/o rehabilitación de la voz cantada
 - Disfonía infantil
 - Reflujo gastroesofágico
 - Fonocirugía
 - Revisiones

★ Variables

- Las variables registradas se dividieron en dos grupos: las relacionadas con la metodología usada y las que tienen que ver con los resultados que proporcionan los diferentes artículos analizados.
- Las variables metodológicas fueron:
 - Población
 - Tamaño muestral
 - Edad
 - Sexo (hombre o mujer)
 - Tipo de estudio
 - Técnica/s para el registro y la evaluación de las características de la voz
 - Análisis estadístico
- Por su parte, las variables relacionadas con los resultados fueron las siguientes:
 - Medidas acústicas
 - Datos aerodinámicos
 - Registros de la actividad mioeléctrica
 - Comparaciones efectuadas
- Además, se incluyeron variables de tipo genérico, como:
 - Autores
 - Año de publicación

Esta parte del proceso (extracción de datos) también fue desarrollada por dos personas de manera ciega y, en caso de desacuerdo, se recurrió a una tercera persona y se tomaron las decisiones por consenso.

Los datos se conservaron en documentos de los programas Word -versión 16.16.16- (Microsoft, Washington, EE.UU.) y Excel -versión 16.16.16- (Microsoft, Washington, EE.UU.).

✚ Análisis de la calidad

Para determinar el riesgo de sesgo (calidad) de cada uno de los artículos incluidos para su análisis en el proceso de síntesis cualitativa se usó “*The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement*” (von Elm *et al.*, 2014).

Para evaluar la calidad de la serie de casos incluida en la presente revisión se siguió la “*Tool for evaluating the methodological quality of case reports and case series*” from “*Methodological quality and synthesis of case series and case reports*” (Murad *et al.*, 2018).

Los textos de los artículos fueron revisados y evaluados, teniendo en cuenta cada uno de los parámetros incluidos en los procedimientos citados que han sido utilizados para el establecimiento de la calidad.

En los Anexos 8.1 y 8.2 aparecen detallados los distintos métodos de análisis de calidad de los estudios: los criterios *STROBE* para estudios observacionales y los criterios para la evaluación de la calidad metodológica de presentaciones de estudios clínicos y series de casos, respectivamente.

1.3.3. Resultados de la revisión sistemática

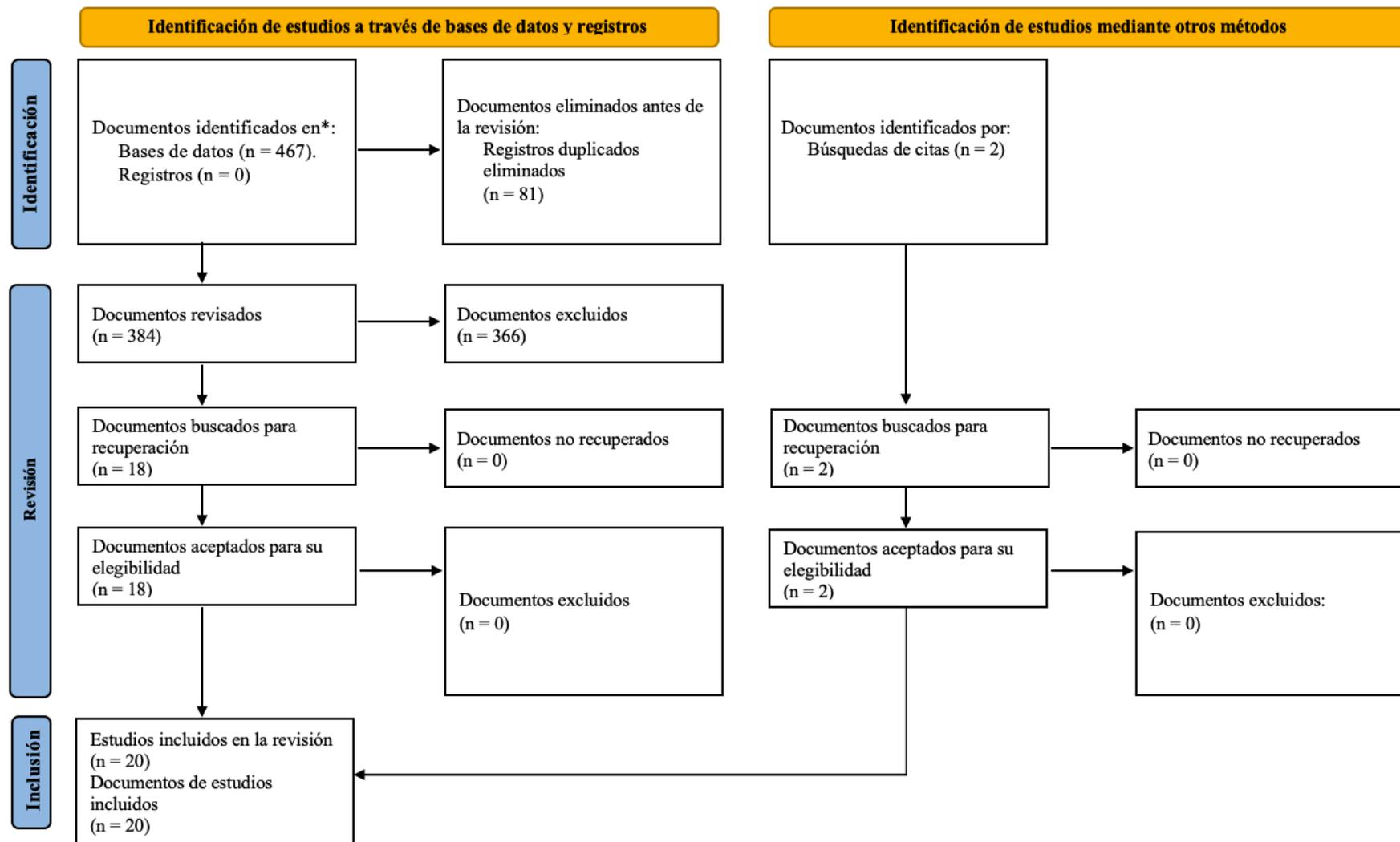
1.3.3.1. Datos de la búsqueda y selección de estudios

La búsqueda en bases de datos identificó 467 documentos: 7 en *Scopus*, 66 de la *Cochrane Library*, 178 en *Medline*, 188 de la *Web of Science*, y 28 en *Embase*. No se encontraron documentos a través de *SciELO*. Se descartaron los duplicados mediante el gestor de referencias bibliográficas *Mendeley* 1.19.8 (Elsevier, Ámsterdam, Holanda), quedando 384 documentos, de los cuales 366 fueron eliminados después de hacer una revisión de los respectivos títulos y resúmenes. Al revisar las citas de los artículos aceptados se encontraron dos documentos más que fueron incorporados al grupo anterior. En definitiva, se contó con 20 documentos, cuyos textos fueron revisados en su totalidad; todos ellos fueron considerados como elegibles para hacer la síntesis cualitativa. De estos 20 documentos, todos menos uno (el artículo de Casado-Morente *et al.* -2001-, escrito en español) estaban escritos en inglés.

Se adjunta el diagrama de flujo correspondiente a este proceso (Figura 12), de acuerdo con la actualización hecha por PRISMA en 2021 (Page *et al.*, 2021).

Figura 12

Diagrama de flujo de la metodología de búsqueda bibliográfica utilizada según PRISMA



1.3.3.2. Metodología de los estudios recogidos en la revisión

En la Tabla 3 se puede observar el resumen de la metodología usada en los 20 estudios seleccionados para la revisión. En 16 de ellos se observa una muestra compuesta por dos grupos: un grupo experimental formado por sujetos con patología vocal y un grupo control formado por sujetos sin patología vocal, otros 2 estaban compuestos por un grupo de voluntarios con patología vocal (Aboras *et al.*, 2010; Holmberg *et al.*, 2003) y 2 más compuestos por voluntarios sin patología vocal (Björklund y Sundberg, 2016; Rosenthal *et al.*, 2014). En todos estos trabajos de tipo observacional, los grupos se establecieron de forma controlada no aleatoria.

En los estudios donde se divide la muestra en dos grupos, tan solo en 10 se ha especificado el tipo de patología vocal. En ninguno de ellos aparece cómo se ha realizado el cálculo del tamaño muestral ni el procedimiento de muestreo.

Tanto la distribución por grupos (sexo masculino/femenino y número) como los rangos de edad son bastante heterogéneos, excepto en los trabajos de Brockmann-Bauser *et al.* (2018) y Brockmann-Bauser *et al.* (2019) donde aparecen el mismo número de sujetos en ambos grupos.

En cuanto al sexo de los participantes, casi todos se componen por hombres y mujeres, excepto 4 que han estado compuestos exclusivamente por mujeres (Brockmann-Bauser *et al.*, 2019; Brockmann-Bauser *et al.*, 2018; Holmberg *et al.*, 2003 y Lopes *et al.*, 2017) y 2 de ellos que no especifican el sexo de los participantes (Aboras *et al.*, 2010; Rachel *et al.*, 2018).

El tamaño muestral ha estado compuesto entre 10 y 387 participantes, exceptuando el trabajo de Hemmerling *et al.* (2016), el cual estaba compuesto por 1.410 participantes debido al uso de una base de datos previa.

Las técnicas de evaluación de la voz y el tipo de análisis estadísticos en los diferentes artículos son numerosas y de una gran heterogeneidad.

Tabla 3

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Autoría y año	Población	Tamaño muestral	Cálculo de la muestra	Rango de edad	Sexo	Tipo de estudio	Técnicas de evaluación de la voz	Análisis estadístico
Aboras <i>et al.</i> (2010)	Voluntarios CPV (100)	100	--	~ 25 – 55	--	Observacional	VPSS Escala GRBAS MDVP Visi-Pitch DSI Aerophone II SPSS	Coefficiente de correlación de Pearson Regresión múltiple escalonada
Balata <i>et al.</i> (2015)	Voluntarios CPV (19) y SPV (22)	41	--	28 – 57	Mujeres: 36 Hombres: 5	Observacional	VAS Electromiografía de superficie Miotool 200@ Miograph 2.0 Micrófono Sennheiser PC-20 VoxMetria 4.7 Escala GRBASI	Alpha de Cronbach RMS Nomograma de Altman ANOVA Prueba <i>t</i> de <i>student</i> Coefficiente de correlación de Kendall
Björklund y Sundberg (2016)	Voluntarios SPV	31	--	Mujeres: 26 – 36 Hombres: 25 – 47	Mujeres: 16 Hombres: 15	Observacional	Transductor de presión Tarjeta de sonido Manómetro Micrófono de diadema DPA 4066-C Sonómetro	Análisis de regresión ANOVA
Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2019)	Voluntarias CPV (58) [nódulos (39), pólipos (5) y disfonía por tensión muscular (14)] y SPV (58)	116	--	18 – 64	Mujeres	Observacional	V-RQoL CAPE-V Esquema de Koufman y Isaacson, modificado por Amaral Catani Micrófono MKE104 Praat; SPSS	Análisis descriptivo Prueba de Shapiro-Wilk Test de Levene Análisis de regresión múltiple Método Bonferroni

Tabla 3

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2018)	Voluntarias CPV (58) [nódulos (39), pólipos (5) y disfonía por tensión muscular (14)] SPV (58)	116	--	18-64	Mujeres	Observacional	Esquema de Koufman y Isaacson, modificado por Amaral Catani Micrófono Senheiser MKE104 Neumotacógrafo Preamplificador Praat SPSS	Análisis descriptivo Test de Wilcoxon
Cantarella <i>et al.</i> (2011)	Voluntarios CPV (53) [nódulos (3), pólipos (24), quistes (15), edema de Reinke (11)] y SPV (39)	92	--	GE: 17-74 GC: 20-65	GE: Mujeres: 36 Hombres: 17 GC: Mujeres: 19 Hombres: 20	Observacional	Escala GRBAS Micrófono AKG B29L EVA system Neumotacógrafo SPSS	Prueba U Mann-Whitney Coeficiente de correlación de Pearson Regresión logística
Casado Morente <i>et al.</i> (2001)	Voluntarios CPV (60) [nódulos (30), pólipos (30)] y SPV (100)	160	--	GE: Nódulos: 25-38 Pólipos: 19-42 GC: 20-40	GE: Nódulos: Mujeres: 19 Hombres: 11 Pólipos: Mujeres: 13 Hombres: 17 GC: Mujeres: 43 Hombres: 57	Observacional	Teelaringoscopia Fibrolaringoscopia Estroboscopia <i>Voice Assessment</i> del Dr. Speech 3.0 Tarjeta de sonido Micrófono profesional de 600 ohmios de impedancia	Análisis descriptivos ANOVA Prueba de Scheffé

Tabla 3

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Gilman <i>et al.</i> (2017)	Voluntarios CPV (192) y SPV (45)	237	--	GE: 19-86 GC: Mujeres: 18-36 Hombres: 17-30	GE: Mujeres: 133 Hombres: 59 GC: Mujeres: 20 Hombres: 25	Observacional	PAS SPSS R (software de código abierto)	Análisis de varianza Test de Tukey
Hemmerling <i>et al.</i> (2016)	Voluntarios CPV (705) [disfonía hiperfuncional (213), parálisis de cuerda vocal (213), otras patologías (279)] y SPV (705)	1.410	--	--	GE: Mujeres: 450 Hombres: 255 GC: Mujeres: 450 Hombres: 255	Observacional	SVD	Algoritmo <i>k-means</i> <i>K-fold cross-validation</i> (10 veces) <i>Random forest</i>
Holmberg <i>et al.</i> (2003)	Voluntarias CPV [nódulos (10)]	10	--	Mujeres: 19-35	Mujeres: 10	Observacional	Micrófono Sony ECM 50 Sistema de presión de <i>Glottal Enterprises</i>	Coefficiente de correlación de Pearson ANOVA

Tabla 3

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Lopes <i>et al.</i> (2017)	Voluntarias CPV [nódulos (93), sin alteración estructural (64), quiste vocal (34), alteración vocal por reflujo (27), pólipos (17), hiatus posterior, 18, parálisis vocal (10), <i>sulcus vocalis</i> (8), edema de Reinke (8)]	279	--	Mujeres: 18-65	Mujeres: 279	Observacional	FonoView 4.5 Micrófono Senheiser 835 VoxMetria Sound Forge Pro 10.0 Matlab 7.9	Análisis estadístico descriptivo Análisis discriminante cuadrático
Ma y Yiu (2006)	Voluntarios CPV (112) y SPV (41)	153	--	20-55	GE: Mujeres: 93 Hombres: 19 GC: Mujeres: 35 Hombres: 6	Observacional	CSL 4300B MDVP Micrófono Shure Beta 87 Escala GRBAS Evaluación interjueces Phog 1.0 Aerophone II	Coefficiente de correlación de Pearson Método Bonferroni Niveles <i>alpha</i> Análisis discriminante
Nemr <i>et al.</i> (2016)	Voluntarios CPV (24) y SPV (42)	66	--	20-83	GE: Mujeres: 17 Hombres: 7 GC: Mujeres: 25 Hombres: 17	Observacional	Audacity® Micrófono AKG 520 CAPE-V Praat	Coefficiente de correlación de Pearson Prueba <i>t</i> independiente Prueba U Mann-Whitney

Tabla 3

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Petrović-Lazić <i>et al.</i> (2011)	Voluntarias CPVI [pólipos vocales (46)] y SPV (21)	67	--	GE: Mujeres: 18-61 GC: Mujeres: 21-61	GE: Mujeres: 46 GC: Mujeres: 21	Observacional	MDVP Micrófono Senheiser E825S SPSS	Chi-cuadrado Prueba <i>t</i> de <i>student</i> Test de Wilcoxon
Rachel <i>et al.</i> (2018)	Voluntarios CPV (10) y SPV (10)	20	--	--	--	Observacional	Grabadora proton BOOM815 Praat Dr. Speech Matlab	--
Rosenthal <i>et al.</i> (2014)	Voluntarios SPV (18)	18	--	18-26	Mujeres: 12 Hombres: 6	Observacional	CAPE-V CSL 4500 Glottal Enterprises MS100-A2 Micrófono Tascam DR-2d Linear PCM SPSS	Coefficiente de correlación de Spearman ANOVA Pruebas <i>t</i> de dos colas Prueba de Friedman Test de Wilcoxon Coefficiente de correlación de Pearson Método Bonferroni
Vaziri <i>et al.</i> (2010)	Voluntarios CPV (329) y SPV (58)	387	--	--	GE: Mujeres: 188 Hombres: 141 GC: Mujeres: 36; Hombres: 22	Observacional	APQ PPQ CD LLE ApEn; FD; ZL	Medias y varianza

Tabla 3

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Yiu <i>et al.</i> (2004)	Voluntarias con patología vocal [hiperfunción vocal (28); edema vocal (1); pólipo vocal (2); engrosamiento de la cuerda vocal (10); nódulos vocales (16)] y sin patología vocal (28)	56	--	20-50 GE: 33,25 ± 9,70 GC: 33,39 ± 9,43	GE: Mujeres: 28 GC: Mujeres: 28	Observacional	Aerophone II	Prueba <i>t</i> independiente Método Bonferroni ANOVA Correlaciones canónicas Lambda de Wilks
Zheng <i>et al.</i> (2012)	Voluntarios con patología vocal [disfonía por tensión muscular,(26)] y sin patología vocal (27)	53	--	GE: 18-56 GC: 20-56	GE: Mujeres: 18 Hombres: 8 GC: Mujeres: 18 Hombres: 9	Observacional	MDVP PAS	Chi cuadrado Prueba <i>t</i> Índice de Youden Análisis logístico multivariante Análisis ROC

CPV: Con Patología Vocal; **SPV:** Sin Patología Vocal; **GE:** Grupo Experimental; **GC:** Grupo Control; **VPSS:** *Voice Problem Self-assessment Scale*; **MDVP:** *Multi-Dimensional Voice Program*; **DSI:** *Dysphonia Severity Index*; **VAS:** *Visual Analog Scale*; **RMS:** *Root Mean Square*; **V-RQoL:** *Voice-Related Quality of Life*; **CAPE-V:** *Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice*; **Praat:** Software de análisis acústico; **SPSS:** *Statistical Package for the Social Sciences*; **PAS:** *Pentax Phonatory Aerodynamic System 6600*; **SRRS:** *Self-rating scale of stress*; **SVD:** *Saarbruecken Voice Database*; **CSL:** *The Computerized Speech Lab*; **Phog 1.0:** Fonetograma computerizado en tiempo real de Soundswell; **APQ:** *Amplitude Perturbation Quotient*; **PPQ:** *Pitch Perturbation Quotient*; **CD:** *Correlation Dimension*; **LLE:** *Largest Lyapunov Exponent*; **ApEn:** *Approximate Entropy*; **FD:** *Fractal Dimension*; **ZL:** *Ziv-Lempel complexity*; **ROC:** *Receiver Operating Characteristics*.

En cuanto a los parámetros analizados en los diferentes artículos (Tabla 4), se pueden establecer 3 bloques: medidas acústicas, parámetros aerodinámicos y parámetros de actividad eléctrica muscular.

En 7 casos se utilizan medidas subjetivas y objetivas para valorar la voz: *Voice Problem Self-Assessment Scale (VPPS)*, escala GRABS o GRBASI, *Visual Analog Scale evaluation (VAS)*, *Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V)* y *Voice-Related Quality of Life (V-RQoL)*.

Para el registro de medidas objetivas de la voz se han usado índices como el *Dysphonia Severity Index (DSI)* y programas de software como *Multi-Dimensional Voice Program (MDVP)*, *Visi-Pitch*, *FonoView 4.5*, programa de análisis acústico *Praat*, y *Dr. Speech, Computerized Speech Lab (CSL)*, entre otros.

En 10 de los artículos se registraron únicamente parámetros acústicos, solamente 2 incluyeron parámetros aerodinámicos y 7 de ellos combinaron el registro de ambos. Balata *et al.* (2015) es la única que estudia los parámetros acústicos junto con la actividad eléctrica muscular.

Los parámetros acústicos más comúnmente analizados han sido la frecuencia fundamental, la intensidad, los parámetros de perturbación de la frecuencia (*jitter*) y de la intensidad (*shimmer*), y el ruido glótico (*HNR, NHR, SNR...*).

En todos los trabajos se indican las tareas fonatorias realizadas para llevar a cabo el registro vocal, excepto en el de Aboras *et al.* (2010). La más utilizada de forma general es la emisión de una vocal /a/ sostenida a una frecuencia e intensidad confortable, aunque en algunos casos se pide también la mínima y la máxima intensidad posible. Otro tipo de tareas fonatorias que se han llevado a cabo han sido el conteo de números (del 20 al 30), repetición de palabras, frases, conversación espontánea y lectura en voz alta. En los estudios de Balata *et al.* (2015) y Lopes *et al.* (2017) se pidió la vocal sostenida /ε/, en lugar de /a/.

En los estudios donde se valoraban los parámetros aerodinámicos, se utilizó la repetición de la sílaba [pa] (Björklund y Sundberg, 2016; Gilman *et al.*, 2017; Holmberg *et al.*, 2003 y Zheng *et al.*, 2012) o la sílaba [pi] (Ma y Yu, 2006; Rosenthal *et al.*, 2014 y Yiu *et al.*, 2004).

Tabla 4

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática: parámetros analizados

Autoría y año	Medidas acústicas			Parámetros aerodinámicos		Parámetros de actividad mioeléctrica		Tareas fonatorias	Comparaciones efectuadas	
	Medidas subjetivas	Medidas cuasi-objetivas	Medidas objetivas	Parámetros acústicos	Sin instrumental	Con instrumental	Medidas objetivas			Nº canales
Aboras <i>et al.</i> (2010)	VPSS	GRBAS	MDVP Visi-Pitch DSI	Shim APQ NHR	MPT	SGP	--	--	--	Relación entre la autovaloración audioperceptiva de los pacientes y las medidas objetivas de la voz
Balata <i>et al.</i> (2015)	--	VAS GRBASI	--	F ₀ Intensidad	--	--	Potenciales eléctricos de los músculos SH e IH	3	Vocal sostenida /ε/ y conteo de números (del 20 al 30) en intensidad cómoda y máxima intensidad	Comparar individuos disfónicos con no disfónicos con respecto a la actividad eléctrica de músculos laríngeos extrínsecos relacionados con parámetros vocales perceptuales y acústicos
Björklund y Sundberg (2016)	--	--	--	F ₀ Intensidad	--	Presión intraoral SGP	--	--	Repetición de la sílaba [pa] a diferente intensidad y misma frecuencia	Relación entre la presión subglótica y el nivel de presión de sonido en voces no entrenadas

Tabla 4

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática: parámetros analizados

Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2019)	V-RQoL	CAPE-V	--	F0 Intensidad: mínima, normal y máxima CPPS	--	--	--	--	Vocal sostenida /a/ en frecuencia confortable a mínima, confortable y máxima intensidad	Estudiar los efectos de la intensidad y la frecuencia de la voz en el CPP en mujeres con y sin hiperfunción vocal
Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2018)	--	--	--	F ₀ Intensidad Jitter Shim HNR	--	--	--	--	Vocal sostenida /a/ en frecuencia confortable a mínima, confortable y máxima intensidad	Estudiar los niveles de intensidad, jitter, shimmer y HNR en mujeres con y sin patología vocal
Cantarella <i>et al.</i> (2011)	--	GRBAS	--	Jitter Shim CV F0 CV I HNR	MPT	SGP OAF OA CV GL GEI LE OAF*P	--	--	Vocal sostenida /a/ (frecuencia e intensidad confortable), repetición de palabras, frases y conversación	Comparación de índices acústicos y aerodinámicos entre voz patológica y voz normal
Casado Morente <i>et al.</i> (2001)	--	--	--	Jitter Shim NNE (dB) HNR (dB) SNR (dB) F ₀	--	--	--	--	Vocal sostenida /a/ en frecuencia e intensidad confortable	Estudiar la prevalencia de las alteraciones morfofuncionales y acústicas en sujetos disfónicos y en controles sanos

Tabla 4

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática: parámetros analizados (continuación)

Gilman <i>et al.</i> (2017)	--	--	--	--	--	MFR Est-Pub	--	--	Vocal sostenida /a/ (frecuencia e intensidad comfortable Sílaba [pa]	Comparación del MFR y la est.Psub en sujetos con patología vocal y sin patología
Hemmerling <i>et al.</i> (2016)	--	--	--	F ₀ Jitter Shim 1°, 2°, 3° formantes MFCC	--	--	--	--	Vocal sostenida /a/, /i/, /u/ a mínima, normal y máxima frecuencia	Comparar la utilidad de diferentes métodos de análisis acústico para la detección de patologías vocales
Holmberg <i>et al.</i> (2003)	--	--	--	Intensidad F ₀ H1 H2 F1 F3	--	Intraoral air pressure OAF Transglottal air pressure ACflow Closed quotient Speed quotient Máximum flow declination rate	--	--	Vocal sostenida /a/ y sílaba [pa] a intensidad comfortable y máxima	Comparación de parámetros acústicos y aerodinámicos pre y post terapia
Lopes <i>et al.</i> (2017)	--	--	FonoView 4.5	F ₀ Jitter Shim GNE	--	--	--	--	Vocal sostenida /ε/ a una frecuencia e intensidad comfortable	Investigar la exactitud de medidas acústicas para discriminar entre pacientes con diferentes PV

Tabla 4

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática: parámetros analizados (continuación)

Ma y Yiu (2006)	-	GRBAS	Fonetograma	F ₀ , mínima y máxima Intensidad, mínima y máxima Jitter Shim NHR	MPT	Flujo de aire fonatorio Presión de aire Presión intraoral	--	--	Frases con intensidad confortable y máxima Vocal sostenida /a/ a máxima y mínima intensidad y frecuencia Vocal sostenida /i/, /u/ a frecuencia e intensidad confortable Sílaba [pi]	Evaluar la precisión de predicción de una voz patológica a través de análisis aerodinámicos y acústicos
Nemr <i>et al.</i> (2016)	--	CAPE-V	DSI	F ₀ máx I min	--	--	--	--	Vocal /a/ sostenida a F ₀ confortable e ir aumentándola Vocal /a/ sostenida a intensidad confortable e ir disminuyéndola	Correlación entre el DSI y CAPE-V y sexo (en Brasil) con y sin patología vocal
Petrović-Lazić <i>et al.</i> (2011)	--	--	MDVP	v F ₀ Jitter Shim NHR VTI PPQ APQ	--	--	--	--	Vocal sostenida /a/ a frecuencia confortable	Comparar parámetros acústicos en pacientes con pólipos antes y después de la cirugía

Tabla 4

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática: parámetros analizados (continuación)

Rachel <i>et al.</i> (2018)	--	--	Praat Dr. Speech	F ₀ F ₀ tremor Jitter Shim HNR SNR	--	--	--	--	Vocal sostenida /a/	Comparar parámetros acústicos en sujetos con y sin patología vocal a través de Praat y Dr. Speech
Rosenthal <i>et al.</i> (2014)	--	CAPE-V	CSL	F ₀	--	Oral air pressure OAF SGP TLF Translaryngeal resistance MFDR	--	--	Sílaba [pi] con diferentes niveles de esfuerzo vocal Frases	Estudiar parámetros acústicos y aerodinámicos en niveles cómodos, máximos y mínimos de esfuerzo vocal
Vaziri <i>et al.</i> (2010)	--	--	Muestras vocales de base de datos de Kay Elemetrics Corporation (model 4337, v 1.03)	F ₀ PPQ APQ	--	--	--	--	Vocal sostenida /a/ Lectura	Estudio de técnicas no invasivas para diagnosticar voces patológicas
Yiu <i>et al.</i> (2004)	--	--	--	--	MPT	Intraoral pressure SGP Airflow rate	--	--	Vocales prolongadas (/a/ /i/, /u/) el mayor tiempo posible con tono y volumen cómodos Sílaba [pi] Frases	Estudio de la velocidad media del flujo de aire y la presión subglótica como predictor de voces con y sin patología

Tabla 4

Resumen de la metodología usada en los estudios seleccionados en la revisión sistemática: parámetros analizados (continuación)

Zheng <i>et al.</i> (2012)	--	--	MDVP model 5105	Jitter Shim PPQ APQ	MPT	SGP GR MFR	--	--	Vocal sostenida /a/ a frecuencia e intensidad confortable Sílaba [pa]	Estudio de los parámetros aerodinámicos para ayudar al diagnóstico de pacientes con patología vocal con MTD
-------------------------------	----	----	--------------------	------------------------------	-----	------------------	----	----	---	--

F₀: Frecuencia Fundamental (Hz); **F₀ máx**: Frecuencia Máxima (Hz); **I min**: Intensidad Mínima (dB); **SGP**: *Subglottic Pressure* (cm H₂O); **VPSS**: *Voice Problem Self-Assessment Scale*; **GRBAS**: Escala GRBAS; **CAPE-V**: *Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice*; **MDVP**: *Multi-Dimensional Voice Program*; **DSI**: *Dysphonia Severity Index*; **Shim**: *Shimmer* (%); **PPQ**: *Pitch Perturbation Quotient* (%); **APQ**: *Amplitude Perturbation Quotient* (%); **NHR**: *Noise-to-Harmonic Ratio* (%); **MPT**: *Maximum Phonation Time* (segundos); **VAS**: *Visual Analog Scale evaluation*; **SH**: músculos suprahioides; **IH**: músculos infrahioides; **CPPS**: *Smoothed Cepstral Peak Prominence* (dB); **V-RQoL**: *Voice-Related Quality of Life*; **CV F₀**: Coeficiente de Variación de la Frecuencia fundamental; **CV I**: Coeficiente de Variación de la Intensidad; **HNR**: *Harmonics-to-Noise Ratio* (%); **OAF**: *Oral Airflow* (cc/s); **OA CV**: *Oral Aireflow Coeficient Variation*; **GL**: *Glottic Leakage* (cc* dB/s); **GEI**: *Glottal Efficiency Index* (dB/hPa); **LE**: *Laryngeal Efficiency* (dB* s/hPa*dm³); **OAF*P**: *Oral Airflow Power*; **MFR**: *Mean Airflow Rate* (L/s); **est-Pub**: *estimated subglottal pressure*; **EGG**: *Electroglotografía*; **MFCC**: *Mel-frequency cepstrum coefficients*; **H1**: Primer armónico; **H2**: Segundo armónico; **F1**: Primer formante; **F2**: Segundo formante; **GNE**: *Glottal to Noise Excitation*; **v F₀**: *Fundamental Frequency Variation*; **VTI**: *Voice Turbulence Index*; **SNR**: *Signal-to-noise ratio* (%); **NNE**: *Normalized Noise Energy* (dB); **MFDR**: *Maximum Flow Declination Rate* (l/sec²); **CSL**: *Computerized Speech Lab*; **TLF**: *Translaryngeal Airflow* (mL/s) ; **GR**: *Glottal Resistance* (cm H₂O/[L/s]); **MTD**: *Muscular Tension Dysphonia*. **PV**: *Patologías Vocales*.

Por lo que respecta a los instrumentos y materiales utilizados en los estudios seleccionados (Tabla 5), se observa una gran variedad en cuanto a micrófonos, *hardwares* y *softwares*, tanto para el registro vocal como para el registro aerodinámico, por no hablar de las discrepancias en cuanto a la distancia del micrófono a la boca.

En los artículos en los que se registra la voz, pocos de ellos coinciden con el tipo de *hardware* y *software* utilizado, al menos en cuanto al micrófono se refiere.

Gran parte de los trabajos (14) informan sobre las características del espacio en el que se recogen las muestras, siendo estas habitaciones silenciosas o tranquilas y habitaciones o cabinas insonorizadas. Tan solo 3 de los estudios analizados especifican el nivel de ruido que presenta la habitación.

Por otro lado, 10 artículos indicaron que utilizaron el programa *Statistical Package for the Social Sciencies* (SPSS) para llevar a cabo los análisis estadísticos. El resto no informaron de ello.

Tabla 5

Resumen de los instrumentos y materiales utilizados en los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Autoría y año	REGISTRO VOCAL				REGISTRO AERODINÁMICO		REGISTRO ELECTROMIOGRÁFICO			Insonorización del espacio	Análisis estadístico
	Micrófono	Distancia del micro a la boca	Hardware	Software	Hardware y material	Software	Hardware	Software	Material		
Aboras <i>et al.</i> (2010)	--	--	--	MDVP Visi-Pitch	--	Aerophone II Model 6800	--	--	--	--	SPSS 13.0
Balata <i>et al.</i> (2015)	Senheiser PC-20	3 cm	Sony Vaio	VoxMetria 4.7h	--	--	Miotool 200® Sensores SDS500 LG notebook	Miograph 2.0 Windowa Vista Premium Filtro digital Butterworth	Electrodos pediátricos MEDITRA CE	--	--
Björklund y Sundberg (2016)	DPA 4066- C	12 cm	Preamplificador Symetrix SX202 Tarjeta de sonido TEAC RD 200 PCM Sonómetro Ono Sokki LA 210	Soundswell program	Transductor de presión (Glottal Enterprises 162) Tarjeta de sonido TEAC RD 200 PMC Manómetro	Soundswell program Módulo Swellcal	--	--	--	--	SPSS
Brockmann- Bauser <i>et al.</i> (2019)	Senheiser MKE104	10 cm	Preamplificador Symetrix SX302 Preacondicionamiento electrónico CyberAmp 380 Rango voltaje ±10V	Praat 5.4.1.4	Máscara de Rothenberg	--	--	--	--	Habitación silenciosa	SPSS 25

Tabla 5

Resumen de los instrumentos y materiales utilizados en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2018)	Senheiser MKE104	10 cm	Preamplificador Symetrix SX302 Preacondicionamiento electrónico CyberAmp 380 Rango de voltaje ±10V Digitada 1440A	Praat 5.4.1.4	--	--	--	--	--	Habitación silenciosa	SPSS 22
Cantarella <i>et al.</i> (2011)	AKG B29L	5 cm	--	EVA System	Máscara de Rothenberg	--	--	--	--	--	SPSS 17
Casado Morente <i>et al.</i> (2001)	Micrófono profesional de 600 ohmios de impedancia	15 cm y ángulo de 45°	Teelaringoscopia Richard Wolf de 70° Fibrolaringoscopia Machida ENT-30P-III Cámara Fiegert Endotech CCD en color CD5131 Súper VHS Estroboscopia Richard Wolf 5012 con fuente de luz fría Ordenador personal Pentium 8Mb de RAM Tarjeta de sonido Sound Blaster-Pro	“Voice Assessment” del programa Dr. Speech Science versión 3.0.	--	--	--	--	--	Habitación insonorizada	SPSS 7.5
Gilman <i>et al.</i> (2017)	--	--	--	--	--	PAS	--	--	--	--	SPSS R

Tabla 5

Resumen de los instrumentos y materiales utilizados en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Hemmerling <i>et al.</i> (2016)	--	--	--	Base de datos vocal (SVD)	--	--	--	--	--	--	--
Holmberg <i>et al.</i> (2003)	Sony ECM50	15 cm	--	--	--	--	--	--	--	Cabina insonorizada	--
Lopes <i>et al.</i> (2017)	Senheiser 835	10 cm	Dell all-in-one desktop Preamplificador U-Phoria UMC 204	FonoView 4.5 VoxMetria 4.7h Sound Forge 10.0	--	--	--	--	--	<50 dB	--
Ma y Yiu (2006)	Shure Beta 87	10 cm	--	MDVP CSL Phog 1.0	--	Aerophone II model 6800	--	--	--	Habitación con ruido < 35 dB	--
Nemr <i>et al.</i> (2016)	AKG 520	10 cm y ángulo 30 ^a	Desktop computer with USB 5.1 3D Tarjeta de sonido Edirol UA-101 Amplificador digital externo Clase B Sonómetro Center model 322	Audacity® Praat	--	--	--	--	--	Habitación con ruido < 50 dB	--
Petrović-Lazić <i>et al.</i> (2011)	Senheiser E825S	5 cm	Laptop HACER ICK 70	MDVP CSL	--	--	--	--	--	Habitación tranquila	SPSS 10
Rachel <i>et al.</i> (2018)	Grabadora BOOM815 Micro con cable NX	5 cm	--	Praat 6.022 Dr. Speech 4 Matlab	--	--	--	--	--	Habitación con atenuación de sonido	--

Tabla 5

Resumen de los instrumentos y materiales utilizados en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Rosenthal <i>et al.</i> (2014)	Micro condensador dentro de una grabadora Tascam DR-2d	8 cm	Sonómetro	CSL	Máscara de Rothenberg	Glottal Enterprises MS100-A2 with MCU-4 calibration Unit TF32	--	--	--	Cabina insonorizada	SPSS 19
Vaziri <i>et al.</i> (2010)	DAT	--	--	Kay Elemetrics Corporation (model 4337, v 1.03)	--	--	--	--	--	Cabina insonorizada	--
Yiu <i>et al.</i> (2004)	--	--	--	--	Máscara de Rothenberg	Aerophone II model 6800	--	--	--	Habitación acondicionada	--
Zheng <i>et al.</i> (2012)	--	--	--	--	Máscara de Rothenberg	Kay Elemetrics Phonatory Aerodynamic System (model 6600)	--	--	--	Cabina insonorizada	--

MDVP: Multi-Dimensional Voice Program; **CSL:** Computerized Speech Lab; **PAS:** Pentax Phonatory Aerodynamic System 6600; **EGG:** Electroglotografía; **SVD:** Saarbruecken Voice Database by the Institute of Phonetics of the University of Saarland; **MFDR:** Maximum Flow Declination Rate; **DAT:** Digital Audio Tape; **SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences.

1.3.3.3. Datos de los estudios recogidos en la revisión (Puig-Herreros et al., 2021)

Por lo que respecta a los resultados obtenidos relativos a los parámetros acústicos de los estudios seleccionados, en la Tabla 6.1., solo se han incluido aquellos trabajos en los que aparecen datos acústicos (13 artículos). En todos ellos se observan datos sobre la frecuencia fundamental media (en Hz) y en algunos, además, también la frecuencia máxima y la mínima. Esto no pasa en los trabajos de Aboras *et al.* (2010) y Vaziri *et al.* (2010), donde sólo se estudian parámetros de perturbación; *shimmer*, *HNR*, *APQ* y *PPQ*, *APQ*, respectivamente.

Los trabajos de Cantarella *et al.* (2011) y Petrović-Lazić *et al.* (2011) estudian el coeficiente de variación de la frecuencia fundamental (CV F_0), dando sus valores en porcentaje (%) y no en hercios (Hz). La intensidad solo se estudia en 7 de los 13 estudios que analizan parámetros acústicos.

Lo mismo pasa con los parámetros de perturbación acústica, los cuales se estudian en 9 de los 13 casos y los resultados se obtienen en forma de porcentaje, excepto en Rachel *et al.* (2018) que registra los resultados de *shimmer* en decibelios (dB).

Se ha realizado una Tabla complementaria: la Tabla 6.1.1. en la que se plasman los parámetros acústicos por grupos (Casado-Morente *et al.*, 2001).

En cuanto a los parámetros aerodinámicos de los estudios seleccionados, 9 de los 20 estudios incluidos en esta revisión sistemática (Tabla 6.2.), existe una gran variabilidad. Los parámetros más estudiados han sido el Tiempo Máximo de Fonación (TMF) en 6 de los 9 artículos y la presión subglótica (PSG) en 5 de los 9.

El único trabajo, incluido en la revisión, que estudia la relación entre los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie en la voz normal y patológica es el de Balata *et al.*, (2015) -Tabla 6.3-, donde se reflejan los datos obtenidos en las diferentes tareas fonatorias (vocal /ε/ y conteo a intensidad normal y máxima) junto a los diferentes grupos musculares estudiados: músculos suprahioides e infrahioides.

En estas Tablas no se han incluido datos obtenidos en el estudio subjetivo de la voz (*VPSS*, *GRBAS*, *CAPE-V*, *V-RQoL*, etc.), porque ese no es el objetivo de esta revisión sistemática, solamente se han incluido datos relacionados con parámetros acústicos, aerodinámicos y electromiográficos.

Tabla 6. 1.

Resumen de los resultados obtenidos en cuanto a los parámetros acústicos en los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Autoría y año	Grupo	PARÁMETROS ACÚSTICOS															
		FRECUENCIA			INTENSIDAD					PARÁMETROS DE PERTURBACIÓN							
		F ₀	F ₀ max	F ₀ min	Intensidad	I max	I min	CPPS	Jitt	Shim	HNR	NHR	VTI	PPQ	APQ	GNE	
Aboras <i>et al.</i> (2010)	GE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,653	2,703	--	--	--	2,449	--
Balata <i>et al.</i> (2015)	GC	194.66 ± 7.59	262.52 ± 12.48	--	68.74 ± 1.23	83.38 ± 0.94	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	GE	195.08 ± 14.10	244.77 ± 10.88	--	64.20 ± 1.05	79.54 ± 1.36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2019)	GC	249.2	266.6	244.1	87.7	95.8	81.1	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	GE	243.3	253.4	248.4	88.0	95.9	79.5	15.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2018)	GC	249.2	266.6	244.1	87.7	95.8	81.1	--	Min: 0.38 Conf: 0.30 Max: 0.24	2.66	25.1	--	--	--	--	--	--
	GE	243.3	253.4	248.4	88.0	95.9	79.5	--	Min: 0.41 Conf: 0.32 Max: 0.24	2.74	24.4	--	--	--	--	--	--

Tabla 6. 1.

Resumen de los resultados obtenidos en cuanto a los parámetros acústicos en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Cantarella <i>et al.</i> (2011)	GC	CV F ₀ : 0.79 ± 0.28			CV I: 0.92 ± 0.32			--	0.45 ± 0.22	0.26 ± 0.14	20.61 ± 2.96	--	--	--	--	--
	GE	CV F ₀ : 2.32 ± 3.21			CV I: 1.20 ± 0.50			--	2.15 ± 4.70	0.96 ± 0.92	14.62 ± 7.00	--	--	--	--	--
Holmberg <i>et al.</i> (2003)	GE	207 ± 20.2	245 ± 29.6	--	83 ± 2.9	92 ± 3.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Lopes <i>et al.</i> (2017)	GC	201.87 ± 27.39	--	--	--	--	--	--	0.27 ± 0.16	5.22 ± 2.84	--	--	--	--	--	0.81 ± 0.18
	GE	194.24 ± 47.23	--	--	--	--	--	--	1.54 ± 2.58	8.22 ± 6.88	--	--	--	--	--	0.70 ± 0.20
Ma y Yiu (2006)	GC	216.03 ± 34.09	1141.35 ± 311.38	40.08 ± 4.87	--	105.24 ± 6.32	48.71 ± 3.12	--	--	6.25 ± 7.58	--	0.24 ± 0.04	--	--	0.98 ± 0.38	--
	GE	196.72 ± 38.01	832.19 ± 266.51	120.04 ± 25.81	--	109.29 ± 6.08	60.78 ± 7.25	--	--	9.71 ± 3.66	--	0.24 ± 0.07	--	--	1.81 ± 0.99	--
Nemr <i>et al.</i> (2016)	GC	452.9 ± 101.0	--	--	--	--	55.2 ± 4.4	--	0.38 ± 0.24	--	--	--	--	--	--	--
	GE	449.1 ± 90.2	--	--	--	--	58.4 ± 4.9	--	1.04 ± 0.84	--	--	--	--	--	--	--

Tabla 6. 1.

Resumen de los resultados obtenidos en cuanto a los parámetros acústicos en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Petrović-Lazić <i>et al.</i> (2011)	GC	CV Fo: 1.117 ± 0.439				--	--	--	--	0.509 ± 0.168	1.845 ± 0.439	--	--	0.044 ± 0.014	0.319 ± 0.148	1.102 ± 0.365	--
	GE	CV Fo: 2.096 ± 1.241				--	--	--	--	1.986 ± 1.387	5.647 ± 2.457	--	--	0.065 ± 0.027	1.191 ± 0.850	4.156 ± 2.156	--
Rachel <i>et al.</i> (2018)	GC	180.25 ± 62.99	--	--	--	--	--	--	0.463 ± 0.377	(en dB) 20.34 ± 5.57	--	--	--	--	--	--	
Rachel <i>et al.</i> (2018)	GE	201.23 ± 67.9	--	--	--	--	--	--	0.64 ± 0.574	(en dB) 20.51 ± 6.29	--	--	--	--	--	--	
Vaziri <i>et al.</i> (2010)	GC	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.3229 ± 0.0673	1.4698 ± 0.7359	--	
	GE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.3904 ± 4.2573	4.8993 ± 11.7756	--	

GE: Grupo Experimental; **GC:** Grupo Control; **F₀:** Frecuencia Fundamental (Hz); **F₀ max:** Frecuencia Máxima (Hz); **F₀ min:** Frecuencia Mínima (Hz); **I max:** Intensidad Máxima (dB); **I min:** Intensidad Mínima (dB); **CV F₀:** Coeficiente de Variación de la Frecuencia Fundamental (%); **CV I:** Coeficiente de Variación de la Intensidad (%); **HNR:** Harmonics-to-Noise Ratio; **CPPS:** Smoothed Cepstral Peak Prominence (dB); **Jitt:** Jitter (%); **Shim:** Shimmer (%); **NHR:** Noise-to-Harmonic Ratio (%); **VTI:** Voice Turbulence Index; **PPQ:** Pitch Perturbation Quotient (%); **APQ:** Amplitude Perturbation Quotient (%); **GNE:** Glottal to Noise Excitation.

Tabla 6. 1. 1.

Resumen de los resultados obtenidos en cuanto a los parámetros acústicos por grupos (grupo normal, grupo disfónico por nódulos y grupo disfónico por pólipos) en la revisión sistemática

Autoría y año	Grupo	Sexo	PARÁMETROS ACÚSTICOS					
			F ₀	Jiit	Shim	NNE	HNR	SNR
Casado Morente <i>et al.</i> (2011)	GC	Mujer	267,33 ± 25,32	0,24 ± 0,14	2,10 ± 0,95	-13,62 ± 4,27	24,07 ± 3,30	24,49 ± 5,44
		Hombre	139,72 ± 19,14					
	GE nódulos	Mujer	240,72 ± 20,32	0,35 ± 0,08	3,25 ± 0,86	-10,65 ± 3,95	25,21 ± 3,04	25,55 ± 3,26
		Hombre	126,96 ± 23,63					
	GE pólipos	Mujer	218,26 ± 29,83	0,50 ± 0,40	4,34 ± 2,46	-8,24 ± 4,93	29,63 ± 4,80	28,22 ± 4,47
		Hombre	119,75 ± 36,17					

GE: Grupo Experimental; **GC:** Grupo Control; **F₀:** Frecuencia Fundamental (Hz); **Jiit:** Jitter (%); **Shim:** Shimmer (%); **NNE:** Normalized Noise Energy (dB); **HNR:** Harmonics-to-Noise Ratio (dB); **SNR:** Signal-to-noise ratio (dB).

Tabla 6. 1. 2.*Resumen de los resultados obtenidos en cuanto a la frecuencia (Hz) aislada*

Autoría y año	Grupo	Sexo	FRECUENCIA				
			Vocal [a] (Hz)	Vocal [i] (Hz)	Vocal [u] (Hz)	Lectura (Hz)	Conversación (Hz)
Guimarães y Abberton (2005)	GC	Mujer	210.5 ± 33.3	221.0 ± 36.6	--	--	--
		Hombre	118.4 ± 18.4	127.6 ± 37.9	123.0 ± 21.7	109.6 ± 20.0	109.2 ± 13.6
	GE	Mujer	199.5 ± 36.8	212.7 ± 41.3	214.0 ± 44.2	183.4 ± 35.4	179.7 ± 36.1
		Hombre	113.0 ± 37.2	130.2 ± 45.2	128.1 ± 45.8	111.2 ± 36.5	108.3 ± 27.7

GE: Grupo Experimental; **GC:** Grupo Control

Tabla 6.2.

Resumen de los resultados obtenidos en la revisión sistemática en cuanto a los parámetros aerodinámicos en los estudios seleccionados

Autoría y año	Grupo	PARÁMETROS AERODINÁMICOS													
		MPT	SGP	OAF	OA CV	GL	GEI	LE	MFR	TGP	SQ	CQ	MFDR	TLF	GR
Aboras <i>et al.</i> (2010)	GE	4,019	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Björklund y Sundberg (2016)	GC	--	M: 78,1 H: 80,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cantarella <i>et al.</i> (2011)	GC	19.90 ± 6.93	12.05 ± 4.51	144.86 ± 58.36	6.64 ± 5.20	1.87 ± 0.78	10.62 ± 3.26	88.69 ± 84.05	--	--	--	--	--	--	--
	GE	11.52 ± 5.54	8.31 ± 2.64	213.70 ± 156.24	6.43 ± 6.66	2.85 ± 2.00	7.41 ± 2.62	43.76 ± 45.37	--	--	--	--	--	--	--
Gilman <i>et al.</i> (2017)	GC	--	--	6.3 ± 1.4	--	--	--	--	0.19 ± 0.07	--	--	--	--	--	--
	GE	--	--	7.78 ± 3.17	--	--	--	--	0.17 ± 0.12	--	--	--	--	--	--
Holmberg <i>et al.</i> (2003)	GE	--	--	--	--	--	--	--	0.31 ± 0.09	11.0 ± 3.7	2.6 ± 0.4	40.4 ± 3.5	502 ± 129	--	--

Tabla 6. 2.

Resumen de los resultados obtenidos en la revisión sistemática en cuanto a los parámetros aerodinámicos en los estudios seleccionados (continuación)

Ma y Yiu (2006)	GE	[a]: 15.29 ±7.79 [i]: 16.45 ±7.64 [u]: 15.40 ±6.67	[pi]: 16.95 ±5.49 Frase: 12.32 ±4.13	--	--	--	--	--	[a]: 0.15 ±0.08 [i]: 0.14 ±0.08 [u]: 0.17 ±0.09	--	--	--	--	--	--
Nemr et al. (2016)	GC	17.4 ± 5.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	GE	11.1 ± 5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Rosenthal et al. (2014)	GC	Comfortable	7.03 ± 2.33	--	--	--	--	--	--	--	--	--	319.91 ± 194.30	174.87 ± 68.06	--
		Máximo	10.19 ± 4.55	--	--	--	--	--	--	--	--	--	540.96 ± 331.79	236.55 ± 60.00	--
		Mínimo	5.37 ± 1.10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	229.61 ± 115.18	202.72 ± 79.78	--
Zheng et al. (2010)	GC	M: 23.36 ± 4.84 H: 25.74 ± 9.59	5.71 ± 1.49 5.94 ± 1.26	--	--	--	--	--	0.08 ± 0.04 0.11 ± 0.04	--	--	--	--	--	78.17 ± 58.50 36.14 ± 22.15
	GE	M: 12.3 ± 4.61 H: 15.5 ± 6.47	10.47 ± 3.51 10.25 ± 2.69	--	--	--	--	--	0.06 ± 0.04 0.07 ± 0.04	--	--	--	--	--	180.85 ± 285.67 63.98 ± 21.30

GE: Grupo Experimental; **GC:** Grupo Control; **M:** Mujeres; **H:** Hombres; **MPT:** Maximum Phonation Time (segundos); **SGP:** Subglottic Pressure (cm H₂O); **OAF:** Oral Airflow (cc/s); **OA CV:** Oral Airflow Coeficient Variation; **GL:** Glottic Leakage (cc* dB/s); **GEI:** Glottal Efficiency Index (dB/hPa); **LE:** Laryngeal Efficiency (dB* s/hPa*dm³); **MFR:** Mean Airflow Rate (L/s); **TGP:** Transglottal Pressure (cm H₂O); **SQ:** Speed Quotient (time opening/time closing); **CQ:** Closed Quptient -*100- (time closed/T); **MFDR:** Maximum Flow Declination Rate (l/sec²); **TLF:** Translaryngeal Airflow (mL/s); **GR:** Glottal Resistance (cm H₂O/[L/s]).

Tabla 6. 3.

Resumen de los resultados obtenidos en la revisión sistemática en cuanto a los parámetros electromiográficos en los estudios seleccionados

PARÁMETROS ELECTROMIOGRÁFICOS											
Autoría y año	Grupo	Distribución de la media y el error estándar de la actividad eléctrica normalizada por MVSA de los grupos musculares, según los grupos de tareas y de comparación									
Balata et al. (2015)	Grupo	IH					SH				
		Reposo vocal	Vocal /ε/ intensidad normal	Vocal /ε/ máxima intensidad	Conteo intensidad normal	Conteo máxima intensidad	Reposo vocal	Vocal /ε/ intensidad normal	Vocal /ε/ máxima intensidad	Conteo intensidad normal	Conteo máxima intensidad
	GC	30.54 ± 5.83	71.69 ± 12.61	100.29 ± 16.00	91.34 ± 14.50	128.06 ± 17.36	17.51 ± 4.07	44.96 ± 6.09	80.16 ± 10.49	73.24 ± 11.14	107.97 ± 14.54
	GE	17.30 ± 2.32	63.33 ± 11.72	69.62 ± 11.83	87.63 ± 13.28	95.41 ± 15.44	14.48 ± 3.08	27.92 ± 2.77	41.57 ± 6.37	45.32 ± 5.02	63.69 ± 7.94
Distribución de las diferencias de las actividades eléctricas normalizadas de medias por MVSA de los músculos laríngeos extrínsecos entre las emisiones en intensidades habituales y fuertes											
		Vocal /ε/		Conteo		Vocal /ε/		Conteo			
	GC	--	22.66 ± 9.05	--	42.01 ± 6.15	--	35.20 ± 7.60	--	34.73 ± 6.73	--	
	GE	--	11.47 ± 6.52	--	14.90 ± 4.69	--	13.66 ± 5.17	--	18.37 ± 4.17	--	

GE: Grupo Experimental; **GC:** Grupo Control; **IH:** músculos infrahioideos; **SH:** músculos suprahioideos; **MVSA:** *Maximum Voluntary Sustained Activity*. **Nivel de significación <0.05 mostrado en negrita**

Finalmente, en la Tabla 6.4, se observa el resumen descriptivo de los resultados de cada uno de los estudios seleccionados.

Tabla 6.4.

Resumen descriptivo de los resultados obtenidos en los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Autoría y año	RESULTADOS		
	ACÚSTICOS	AERODINÁMICOS	ELECTROMIOGRÁFICOS
Aboras et al. (2010)	Los parámetros acústicos estudiados presentan relación con las puntuaciones obtenidas en el VPSS.	La presión subglótica fue la única variable predictora de las puntuaciones de la parte fonasténica del VPSS.	--
Balata et al. (2015)	El grupo disfónico respecto al no disfónico: Menor intensidad vocal para producir la vocal /ε/ a intensidad normal y fuerte y conteo a intensidad fuerte.	--	Grupo disfónico respecto al no disfónico: Menor actividad eléctrica normalizada por la máxima actividad voluntaria sostenida evaluada en todas las tareas de fonación en el grupo suprahioideo. Inferior reclutamiento de actividad eléctrica en emisiones de fuerte intensidad en comparación con las de intensidad habitual en el SH e IH.
Björklund y Sundberg (2016)	No se encontraron DS entre la F ₀ ni entre sexos.	DS en hombres y mujeres en cuanto a la presión subglótica.	--
Brockmann-Bauser et al. (2019)	El aumento de la intensidad de la voz se correlacionó significativamente con un CPPS más alto en ambos grupos.	--	--
Brockmann-Bauser et al. (2018)	El aumento de la intensidad de la voz se correlacionó significativamente con la disminución del jitter y el shimmer, y el aumento del HNR. Los niveles de HNR fueron estadísticamente más altos en el grupo de patología vocal respecto al grupo control en niveles cómodos de fonación.	--	--
Cantarella et al. (2011)	El índice acústico Shimmer es uno de los factores significativos en la discriminación entre sujetos con y sin patología vocal.	El Tiempo Máximo de Fonación y el índice de eficiencia glótica son factores significativos en la discriminación entre sujetos con y sin patología vocal.	--

Tabla 6.4.

Resumen descriptivo de los resultados obtenidos en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Casado Morente et al. (2001)	Las voces patológicas tienen un valor más alto de jitter y shimmer respecto a las voces normales, presentando éstas DS. Los parámetros de ruido glótico (<i>NNE</i> , <i>HNR</i> y <i>SNR</i>) tienen valores más altos en las voces patológicas. Existen DS en <i>NNE</i> respecto al grupo sin patología vocal, pero no en los valores de <i>HNR</i> y <i>SNR</i> .	--	--
Gilman et al. (2017)	--	DS en la media de la SGP en el grupo con patología vocal respecto sin patología. No DS en el MFR.	--
Holmberg et al. (2003)	--	Las medidas aerodinámicas reflejaron en un grado más elevado la presencia de patología vocal que las medidas acústicas.	--
Lopes et al. (2017)	Las medidas acústicas aisladas no demuestran un rendimiento adecuado en la discriminación de pacientes con y sin alteración laríngea. La combinación de GNE, SD de F_0 , jitter y shimmer mejoró la capacidad de clasificar a los pacientes con y sin alteración laríngea. De forma aislada, la DE de F_0 , shimmer y GNE presentó un rendimiento aceptable en la discriminación de individuos con diferentes diagnósticos laríngeos.	--	--
Ma y Yiu (2006)	La gravedad percibida de la disfonía se describiría mejor por el rango vocal y la fluctuación acústica.	La gravedad percibida de la disfonía se describiría mejor por el MPT durante [a] sostenida y la presión intraoral máxima durante la producción de la sílaba [pi].	--
Nemr et al. (2016)	DS en los valores medios del DSI entre el grupo con y sin patología. En ambos grupos, el parámetro de F_0 máxima fue mayor entre mujeres.	El MPT fue mayor en los hombres del grupo sin patología vocal.	--

Tabla 6.4.

Resumen descriptivo de los resultados obtenidos en los estudios seleccionados en la revisión sistemática (continuación)

Petrović-Lazić et al. (2011)	Los valores de <i>jitt</i> , <i>shim</i> , CV F_0 , <i>VTI</i> , <i>PPQ</i> , <i>APQ</i> y <i>NHR</i> presentan DS entre el grupo con pólipos vocales y el grupo sin patología vocal.	--	--
Rachel et al. (2018)	DS en los parámetros de <i>jitt</i> y <i>shim</i> entre los grupos con y sin patología vocal.	--	--
Rosenthal et al. (2014)	CPP significativamente más alto durante el esfuerzo vocal máximo.	El grupo control presenta DS mayores en SGP, TLF y MFDR durante el esfuerzo vocal máximo en comparación con la emisión vocal cómoda.	--
Yiu et al. (2004)	--	El uso de medidas aerodinámicas es un fuerte predictor para diferenciar entre un grupo con patología y sin patología vocal. Indican que deberían usarse como complemento a la terapia y no solo como herramienta diagnóstica.	--
Zheng et al. (2010)	--	Los hombres con patología vocal tenían una SGP más alta, una GR más alta, menor MPT en comparación con las mujeres. Había DS entre las mujeres a nivel de SGP y MPT entre ambos grupos.	--

VPSS: *Voice Problem Self-Assessment Scale*; **SH:** músculos suprahioides; **IH:** músculos infrahioides; **DS:** Diferencias estadísticamente significativas; **F₀:** Frecuencia Fundamental; **CPPS:** *Smoothed Cepstral Peak Prominence*; **SGP:** *Subglottic Pressure*; **MFR:** *Mean Airflow Rate*; **GNE:** *Glottal to Noise Excitation*; **SD:** Desviación estándar; **MPT:** *Maximum Phonation Time* (segundos); **DSI:** *Dysphonia Severity Index*; **Jitt:** *Jitter*; (%) **Shim:** *Shimmer* (%); **CV F₀:** Coeficiente de Variación de la Frecuencia Fundamental; **VTI:** *Voice Turbulence Index*; **PPQ:** *Pitch Perturbation Quotient*; **APQ:** *Amplitude Perturbation Quotient*; **NHR:** *Noise-to-Harmonic Ratio*; **SGP:** *Subglottic Pressure* (cm H₂O); **TLF:** *Translaryngeal Airflow* (mL/s); **MFDR:** *Maximum Flow Declination Rate* (1/sec²); **GR:** *Glottal Resistance* (cm H₂O/[L/s]).

1.3.3.4. Análisis de la calidad de los estudios recogidos en la revisión

El establecimiento de la calidad de los estudios observacionales incluidos en la presente revisión sistemática se presenta en las Tablas 7 y 8.

En general, los estudios analizados presentan una estructura clara y se presentan los datos relevantes en cuanto a la metodología y a los resultados. Los títulos son adecuados, aunque, a menudo, no indican el diseño del estudio. Sin embargo, en todos los casos, el resumen muestra un adecuado panorama de la metodología y de los principales hallazgos. Las introducciones presentan unos antecedentes claros que justifican la investigación, indicando los objetivos específicos de los estudios.

Se puede decir, en términos generales, que los datos referentes a la metodología usada fueron suficientes para permitir la repetición del estudio (por ejemplo, los criterios de inclusión y las variables están claramente definidas y los análisis estadísticos están descritos), pero, en cambio, ninguno de los artículos señala cómo fue calculado el tamaño muestral (Tabla 7).

En cuanto a los resultados (Tabla 8), cabe decir que la presentación de los datos obtenidos y la descripción de los principales hallazgos son, generalmente, estructurados y claros, excepto en el caso de datos referidos a los participantes (características, datos perdidos, tasa de abandonos..., en los casos en los que son aplicables).

Por último, los artículos analizados ofrecen discusiones adecuadas, describiendo, interpretando y generalizando los resultados más importantes e indicando las posibles limitaciones de los estudios.

Otros dos estudios observacionales han sido incluidos en la presente revisión sistemática (Hemmerling *et al.*, 2016 y Vaziri *et al.*, 2010), pero no han sido analizados con los criterios *STROBE* (Anexos 8.1 y 8.2), ya que se trata de estudios sobre registros de voz y análisis estadísticos desde el campo de la electrónica y la ingeniería y no sobre sujetos analizados desde la perspectiva de las ciencias de la salud.

El último estudio incluido en esta revisión (Holmberg *et al.*, 2003) se trata de una serie de casos. Se establecieron los parámetros de calidad y de riesgo de sesgo de manera independiente, siguiendo los criterios específicos para las series de casos (Murad *et al.*, 2018), como se ha comentado previamente.

Tabla 7

Análisis de calidad para estudios observacionales: título, resumen, introducción y metodología

Autoría y año	Relación de ítems (STROBE) para título, resumen, introducción y metodología																	
	1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	12d	12e
Aboras <i>et al.</i> (2010)	N	S	S	S	S	N	N	-	S	S	N	N	S	S	N	N	-	N
Balata <i>et al.</i> (2015)	N	S	S	S	S	N	S	-	S	S	S	N	S	S	S	N	-	N
Björklund y Sundberg (2016)	N	S	S	S	S	N	N	-	S	S	S	N	S	S	S	N	-	N
Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2019)	S	S	S	S	S	N	S	-	S	S	S	N	S	S	S	N	-	N
Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2018)	S	S	S	S	S	N	S	-	S	S	S	N	S	S	S	N	-	N
Cantarella <i>et al.</i> (2011)	S	S	S	S	S	N	S	-	S	S	S	N	S	S	S	N	-	N
Casado Morente <i>et al.</i> (2001)	S	S	S	S	S	N	S	-	S	S	N	N	S	S	S	N	-	N
Gilman <i>et al.</i> (2017)	S	S	S	S	S	S	S	-	S	S	N	N	S	S	S	N	-	N
Lopes <i>et al.</i> (2017)	N	S	S	N	S	N	S	-	S	S	S	N	S	S	S	N	-	S

Tabla 7

Análisis de calidad para estudios observacionales: título, resumen, introducción y metodología (continuación)

Ma y Yiu (2006)	N	S	S	S	S	N	S	-	S	S	S	N	S	S	S	N	-	N
Nemr <i>et al.</i> (2016)	N	S	S	S	S	N	S	-	S	S	N	N	S	S	S	N	-	N
Petrović-Lazić <i>et al.</i> (2011)	N	S	S	S	S	N	S	-	S	S	N	N	S	S	S	N	-	N
Rachel <i>et al.</i> (2018)	S	S	S	S	S	N	S	-	S	S	N	N	S	N	N	N	-	N
Yiu <i>et al.</i> (2004)	N	S	S	S	S	N	S	-	S	S	N	N	S	S	S	N	-	N
Zheng <i>et al.</i> (2012)	N	S	S	S	S	N	S	-	S	S	N	N	S	S	S	N	-	N

S: Sí (registrado); **N:** no registrado; **-:** No aplicable.

Tabla 8

Análisis de calidad para estudios observacionales: resultados y discusión

Autoría y año	Relación de ítems (STROBE) para resultados y discusión															
	13a	13b	13c	14a	14b	14c	15	16a	16b	16c	17	18	19	20	21	22
Aboras <i>et al.</i> (2010)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	N	S	N	N
Balata <i>et al.</i> (2015)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	S	S	S	S
Björklund y Sundberg (2016)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	S	S	S	S
Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2019)	N	N	N	N	N	-	S	D	-	N	N	S	S	S	S	S
Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2018)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	S	S	S	S

Tabla 8

Análisis de calidad para estudios observacionales: resultados y discusión (continuación)

Cantarella <i>et al.</i> (2011)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	S	S	S	S
Casado Morente <i>et al.</i> (2001)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	S	S	S	S	S	S
Gilman <i>et al.</i> (2017)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	S	S	S	S	S	S
Lopes <i>et al.</i> (2017)	S	S	S	N	N	-	S	S	-	N	S	S	S	S	S	S
Ma y Yiu (2006)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	N	S	S	S
Nemr <i>et al.</i> (2016)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	S	S	S	S
Petrović-Lazić <i>et al.</i> (2011)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	N	S	S	S
Rachel <i>et al.</i> (2018)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	N	S	S	S

Tabla 8

Análisis de calidad para estudios observacionales: resultados y discusión (continuación)

Yiu <i>et al.</i> (2004)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	S	S	S	S
Zheng <i>et al.</i> (2012)	N	N	N	N	N	-	S	S	-	N	N	S	S	S	S	S

S: Sí (registrado); **N:** no registrado; **-:** No aplicable.

En general, las exposiciones y los resultados fueron comprobados adecuadamente y los casos fueron descritos con suficiente detalle como para permitir la repetición de la investigación.

Sin embargo, el procedimiento de selección de los participantes no está bien definido.

Los datos de cada uno de los ítems o parámetros de calidad en la herramienta descrita para el establecimiento de la calidad se detallan en la Tabla 9 (Anexo 8.2).

Tabla 9

Establecimiento de la calidad para series de casos

Autoría y año	Ítems para el procedimiento de evaluación de la calidad metodológica en series de casos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Holmberg <i>et al.</i> (2003)	N	S	S	-	-	-	S	S

S: Sí (registrado); **N:** no registrado; **-:** No aplicable.

1.3.4. Conclusiones de la revisión sistemática

En resumen, después de analizar la revisión sistemática realizada, se puede concluir que el análisis multifactorial de la voz, tanto objetivo como subjetivo, es de gran interés para el estudio y la evaluación de los trastornos vocales desde una perspectiva global. Las características de los diferentes estudios incluidos en esta revisión sistemática evidencian una gran variabilidad de criterios, técnicas y procedimientos de análisis, lo cual pone de relieve la necesidad de profundizar en el desarrollo e implementación de protocolos de estudio en todos los campos. Esto favorecería la homogeneidad de los registros para poder generar los datos necesarios para establecer umbrales de normalidad y de patología, así como permitir la comparación de los resultados entre distintos grupos.

En algunos puntos, hay una evidente escasez de material publicado. Por ello, son necesarias nuevas investigaciones que aporten nuevos conocimientos sobre el tema que nos ocupa.

El hecho de estudiar con más precisión las características de la voz, tanto eufónica como disfónica, permitirá a los profesionales de la salud que trabajan en el ámbito de la voz establecer un consenso diagnóstico y detallado de la voz normal y de la patología vocal en cuestión, favoreciendo la comunicación y la generalización de los resultados a nivel global.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En numerosas ocasiones, durante la práctica clínica logopédica, muchos logopedas se cuestionan qué está dentro de la normalidad y qué es patológico, cuando se enfrentan a la valoración objetiva de los parámetros acústicos y mioeléctricos. Por esta razón, se cree que es de interés proponer una serie de parámetros normativos actualizados que permitan definir mejor qué se puede considerar normal o no.

Esta tesis doctoral busca definir de forma más precisa y ampliar, a través de registros acústicos y también de actividad eléctrica muscular con electromiografía de superficie (menos estudiados), el concepto de voz eufónica o voz normal. De este modo, se pretende aportar información para el desarrollo de una propuesta de concepto de voz normal a través de una serie de parámetros objetivos.

Asimismo, se intenta establecer una perspectiva de género a través de la descripción de las similitudes y diferencias entre hombres y mujeres sin patología vocal, así como, conocer las propiedades vocales de la población de nuestro entorno.

El interés por querer estudiar las características acústicas y electromiográficas de superficie de la voz normal radica en la oportunidad de incorporar nuevo conocimiento en este campo con el fin de mejorar la práctica clínica logopédica enfocada al uso de estos instrumentos. También es cierto que, actualmente, existe una laguna de datos acerca del uso logopédico de la EMGS en España, en cuanto a los procedimientos de evaluación de la actividad eléctrica de la musculatura extrínseca de la laringe (suprahioideos e infrahioideos) y del cuello (ECM) para una mejor definición de los patrones musculares durante la fonación.

Los datos normativos que definen la voz normal pueden ser valiosos para contribuir en la mejor interpretación de voces disfónicas o patológicas.

1.5. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1.5.1. Hipótesis conceptuales

Los parámetros acústicos a corto plazo y electromiográficos de superficie pueden definir las características de la voz eufónica y establecer características específicas entre sexos.

1.5.2. Hipótesis nulas

H0₁

Los parámetros acústicos a corto plazo y electromiográficos de superficie de sujetos con voz eufónica no difieren entre sexos.

H0₂

Los parámetros acústicos a corto plazo y electromiográficos de superficie en sujetos con voz eufónica no varían en función del Índice de Masa Corporal (IMC).

1.5.3. Hipótesis alternativas

H1₁

Los parámetros acústicos a corto plazo y electromiográficos de superficie de sujetos con voz eufónica sí difieren entre sexos.

H1₂

Los parámetros acústicos a corto plazo y electromiográficos de superficie en sujetos con voz eufónica sí varían en función del Índice de Masa Corporal (IMC).

Para aceptar o rechazar las hipótesis planteadas, se definen los siguientes objetivos.

1.5.4. Objetivo general

Analizar parámetros acústicos a corto plazo y de actividad eléctrica de la musculatura extrínseca de la laringe en la voz eufónica en edades comprendidas entre los 20 y 50 años de edad a través del análisis acústico y de la electromiografía de superficie, que puedan ser utilizados como valores referencia en español, registrando la existencia de diferencias entre sexos.

1.5.5. Objetivos específicos

Objetivo específico 1

Medir los parámetros acústicos a corto plazo (frecuencia, intensidad y ruido) en sujetos con voz eufónica y aportar criterios de normalidad en español.

Objetivo específico 2

Describir el comportamiento mioeléctrico de la musculatura extrínseca de la laringe (músculos suprahioideos, infrahioideos y esternocleidomastoideos) durante diferentes tareas fonatorias en sujetos sin patología vocal y establecer patrones de normalidad en español.

Objetivo específico 3

Establecer las diferencias entre sexos en los parámetros acústicos a corto plazo y mioeléctricos en sujetos con voz eufónica en español.

Objetivo específico 4

Establecer la variabilidad en los parámetros acústicos a corto plazo y mioeléctricos en sujetos con voz eufónica en español respecto al IMC.

2. Metodología

En este capítulo se abordarán los aspectos metodológicos e instrumentales que se han tenido en cuenta para llevar a cabo el presente estudio.

Tras seleccionar una muestra de población con características vocales reconocibles como eufónicas, se analizaron distintos parámetros acústicos y electromiográficos con el fin de detectar cuáles de estos pueden ser aspectos definitorios para establecer un patrón de voz normal.

2.1. DISEÑO

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en el presente estudio, se ha optado por un diseño descriptivo de carácter transversal según la clasificación de Johnson (2001, como se citó en Castellanos *et al.*, 2018).

Se pretendió describir las características de la voz normal a partir de sus propiedades acústicas y electromiográficas de superficie, en una población de hombres y mujeres hispanohablantes dentro de un rango determinado de edad. Los datos se recogieron en un solo momento temporal, en Valencia, entre octubre de 2020 y mayo de 2021.

Los estudios descriptivos sirven de punto de partida para el mejor conocimiento de la población a la que se refieren y de los factores asociados. Así mismo y en este caso concreto, se esperaba establecer criterios de normalidad y pronósticos que puedan facilitar el contraste, la evolución y el seguimiento de la patología vocal y de los efectos de las intervenciones relacionadas, al compararse con los patrones de normalidad.

2.2. APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA

El presente estudio obtuvo un informe favorable por parte del Comité de Ética de Investigación en Humanos (CEIH) de la *Universitat de València*, con el número de procedimiento: 1054131 (Anexo 8.3).

Todas las personas que formaron parte de la muestra de este estudio lo hicieron de manera voluntaria, firmando previamente el consentimiento informado (Anexo 8.4).

2.3. PARTICIPANTES

2.3.1. Población de estudio

Población adulta de ambos sexos de la que se extraerá el siguiente grupo de estudio.

2.3.2. Grupo de estudio

Se estableció un grupo de estudio de personas voluntarias sanas que cumplió con los criterios de inclusión y de exclusión que se describen a continuación.

2.3.2.1. Criterios de inclusión

- Sujetos de ambos sexos, hasta cumplir la cuota establecida en el punto 2.3.3.
- Edad comprendida entre 20 y 50 años con buena salud y audición normal. Se estableció el límite inferior de edad en 20 años porque es alrededor de los 18 cuando la voz es considerada adulta (después de la muda vocal) y alcanza la estabilidad, siendo ya evidentes las diferencias perceptivo-acústicas entre las voces femeninas y masculinas (Behlau, 2001). El límite superior se estableció en 50 para evitar las alteraciones a nivel vocal que tienen lugar durante el envejecimiento, como indica la misma autora.
- Percepción subjetiva de voz normal por parte del sujeto y del equipo de investigación
- Ausencia de patología vocal conocida (tanto orgánica como funcional) en el momento de la exploración
- Sin antecedentes médicos relevantes
- Hispanohablantes
- Residentes en la Comunidad Valenciana en el momento de la exploración

2.3.2.2. Criterios de exclusión

- Presencia de síntomas o signos de patología vocal
- Patología aguda infecciosa de la vía aérea superior o inferior

2.3.3. Tamaño muestral

Utilizando como parámetro de referencia la frecuencia fundamental (F_0) y considerando que una F_0 media para las mujeres (dentro de los rangos normales) oscilaría alrededor de los 200 Hz \pm 25 Hz y para los varones alrededor de los 120 Hz \pm 15 Hz (González, Cervera y Miralles, 2002) se ha calculado un tamaño muestral (N) en el que se espera una proporción de mujeres y varones dentro de ese rango del 95%, aceptando un error del 5 % y para un nivel de confianza del 95%, según la fórmula siguiente:

$$N = \frac{Z_{\alpha}^2 P(1 - P)}{i^2}$$

Z_{α} es el coeficiente relacionado con el nivel de confianza (o de seguridad), el cual, para obtener una seguridad del 95%, es 1,96. Por su parte, i es la precisión que se quiere, en este caso un 5%. Así:

$$N = \frac{1,96^2 \cdot 0,95(1 - 0,95)}{0,05^2} = 72,99 \text{ personas de cada sexo}$$

Por lo tanto, la población teórica que se debe incluir es de 146 personas, 73 hombres y 73 mujeres. Finalmente, por si hubiese que excluir a algunos participantes por algún motivo (por ejemplo, que los datos registrados no posibilitaran el correcto análisis de las muestras), se realizaron un total de 152 exploraciones, subdivididos en dos grupos: 76 mujeres y 76 hombres.

2.3.4. Técnica de muestreo

Se ha utilizado un procedimiento de muestreo no probabilístico, en el que los elementos muestrales se han obtenido sin influencia del azar.

Dentro de este grupo de técnicas, se escogió la técnica de incorporación de personas voluntarias que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión descritos.

Se garantizó el anonimato de todos los datos registrados con una referencia alfanumérica específica para este estudio siendo la investigadora la responsable de su guarda y custodia.

2.3.5. Consentimiento informado

Todos los sujetos que formaron parte de la muestra de este estudio lo hicieron de manera voluntaria, firmando previamente el consentimiento informado (Anexo 8.4).

2.4. MATERIALES

2.4.1. Registro de parámetros acústicos

2.4.1.1. Programas de análisis acústico

Existen multitud de programas informáticos disponibles (algunos de pago y otros gratuitos) para la evaluación y/o registro de la acústica de la voz, como son *Dr. Speech* (Tiger DRS Inc., Seattle, Washington), *Voice Range Profile -VRP-* (Pentax Medical, Nueva Jersey, EE.UU.), *Multi-Dimensional Voice Program -MDVP-* (Pentax Medical, Nueva Jersey, EE.UU.), *Vox Metria* (CTS Informática, Bolzano, Brasil), *Audacity* (The Audacity Team, Pittsburgh, Pennsylvania), *Praat* (Boersma y Weenink, Ámsterdam, Países Bajos), etc.

El programa de análisis acústico *Praat* presenta un conjunto de ventajas que lo hacen atractivo para el análisis clínico de la voz, empezando por su descarga gratuita desde internet a través de su página web (www.praat.org), actualizada de manera frecuente, y continuando por su gran compatibilidad con diferentes sistemas operativos.

También permite analizar y editar una gran variedad de parámetros vocales relevantes y cuenta con un extenso manual de uso.

Existen numerosos *scripts* (secuencia de comandos que interactúa con el programa) de *Praat* para el análisis automatizado de la señal acústica de la voz, que proporcionan información con tan solo darle a un botón en procedimientos que, a veces, resultan particularmente complejos y llevarían demasiado tiempo para aplicarlos en la clínica (Maryn, 2017).

Algunas de las desventajas que presenta este programa de análisis acústico es que no permite obtener información en tiempo real durante las grabaciones ni proporciona *biofeedback* durante la terapia vocal.

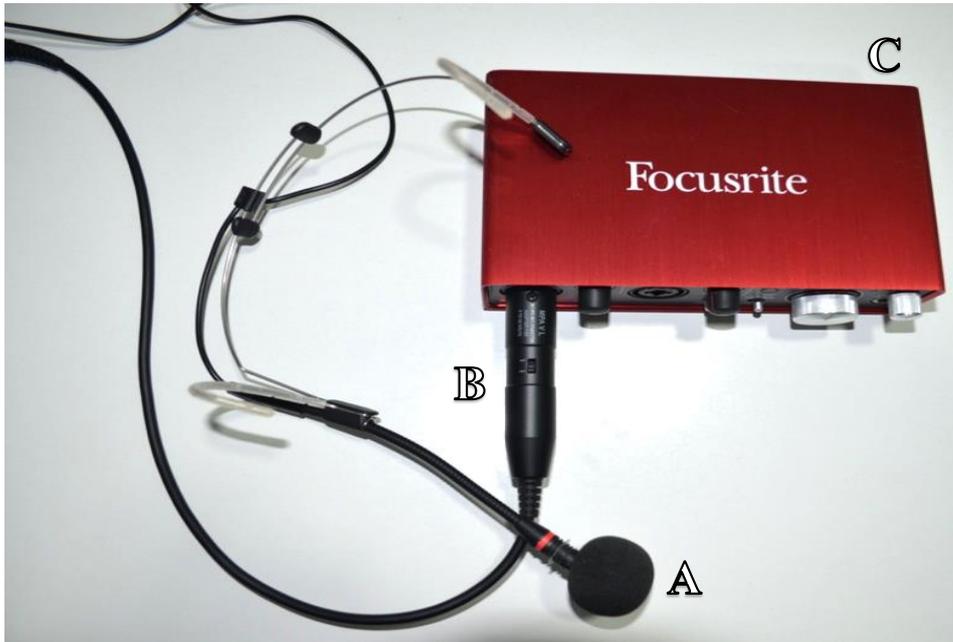
En el presente estudio, las muestras de voz se registraron y analizaron mediante el *software* informático de análisis acústico *Praat* (Boersma y Weenink, 2018) en su versión 6.1.08 (Boersma y Weenink, Ámsterdam, Países Bajos), junto con *Phonanium's Clinical Voice Lab* v.01.03 (Phonanium-Youri Maryn, Lokeren, Bélgica) y fueron almacenadas en formato digital *wave* con una frecuencia de muestreo de 44.100 Hz a 16 bits.

2.4.1.2. Materiales utilizados

Para el registro de los parámetros acústicos se utilizó un micrófono condensador de diadema cardioide omnidireccional AKG C555L (AKG Acoustics, Viena, Austria), con una gama de frecuencias de 80 a 20000 Hz, un nivel de ruido equivalente de 30 dB (A) y un nivel de presión sonora límite para un factor de distorsión no lineal del 1 % de 120 dB (Figura 13). Éste permitió asegurar una distancia invariable respecto a la boca de los participantes explorados y evitar variaciones significativas de la señal acústica producidas por modificaciones involuntarias de la distancia de la boca al micrófono. El micrófono se conectó a una tarjeta de sonido externa *Focusrite Scarlett 2i2* (Focusrite plc, High Wycombe, Inglaterra) mediante un adaptador de alimentación *phantom* AKG MPA V (AKG Acoustics, Viena, Austria). A su vez, la tarjeta de sonido se conectó a un ordenador portátil MacBook Pro con sistema operativo macOS Catalina 10.15.6 (Apple Inc., Cupertino, EE.UU.).

Figura 13

A: micrófono AKG C555L; B: adaptador AKG MPA V; C: tarjeta de sonido Focusrite 2i2



Para garantizar la óptima calidad de grabación del sonido, se realizó la calibración acústica del equipo mediante el sonómetro integrador portátil Clase I HD2010UC -Delta OHM- (Delta OHM S.R.L., Padua, Italia) -Figura 14-, previamente calibrado a través del generador de nivel sonoro HD2020 -Delta OHM- (Delta OHM S.R.L., Padua, Italia). Este último genera un nivel de presión sonora estándar de 94 dB.

Figura 14

A: sonómetro de Clase I HD2010UC (Delta OHM); B: calibrador acústico HD2020 (Delta OHM)

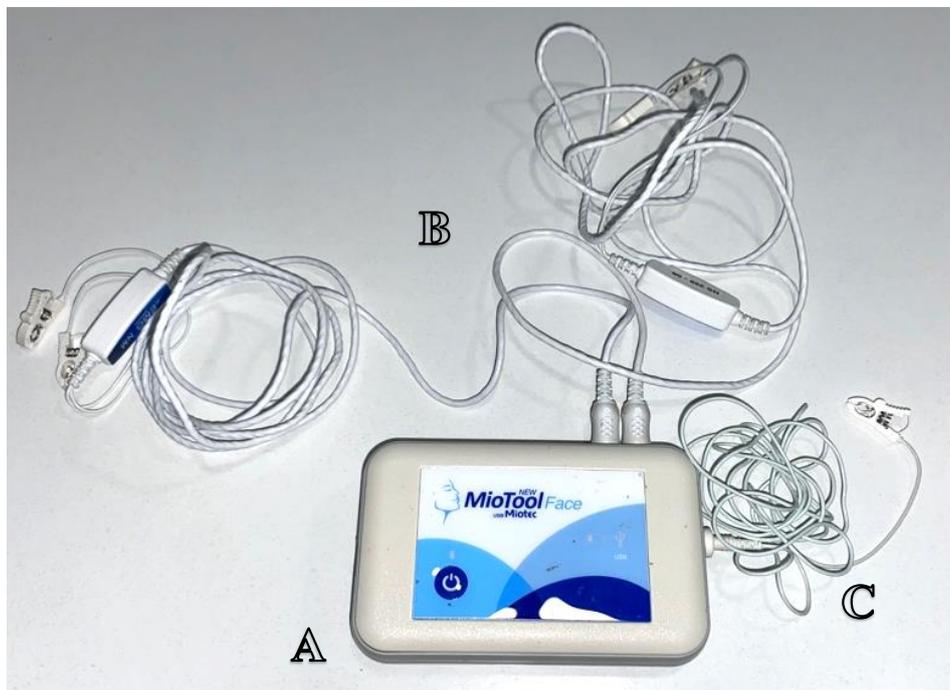


2.4.2. Registro de parámetros electromiográficos

Para recoger de manera objetiva la actividad eléctrica muscular se utilizó el electromiógrafo de superficie *MioTool Face* de *Miotec Suite 1.0*. (Miotec, Porto Alegre, Brasil) -Figura 15- conectado a un ordenador portátil *MSI GP62 2QE Leopard Pro* con un sistema operativo Windows 10 a través de un cable USB. Este electromiógrafo de superficie cuenta con una interfaz conectada al ordenador a través de un puerto USB, el cual permite recoger un máximo de 2000 muestras por segundo.

Figura 15

A: Electromiógrafo de superficie MioTool Face de Miotec Suite 1.0; B: canales de electromiografía; C: canal de referencia



Para la captación de los potenciales eléctricos (registrados en microvoltios $-\mu\text{V}$ -) de los músculos a estudiar, se utilizó el *software Miotool* que incorpora el electromiógrafo.

De los 8 canales que proporciona este instrumento, se utilizaron 6 de ellos y se utilizó el *software Miograph* para la posterior visualización y procesamiento de los datos.

Para recoger dicha actividad se utilizaron 13 electrodos pediátricos adhesivos *Meditrace Kendall* (Covidien, Dublín, Irlanda) con diámetro de 3 cm, permitiendo registros más selectivos debido al espaciado entre electrodos.

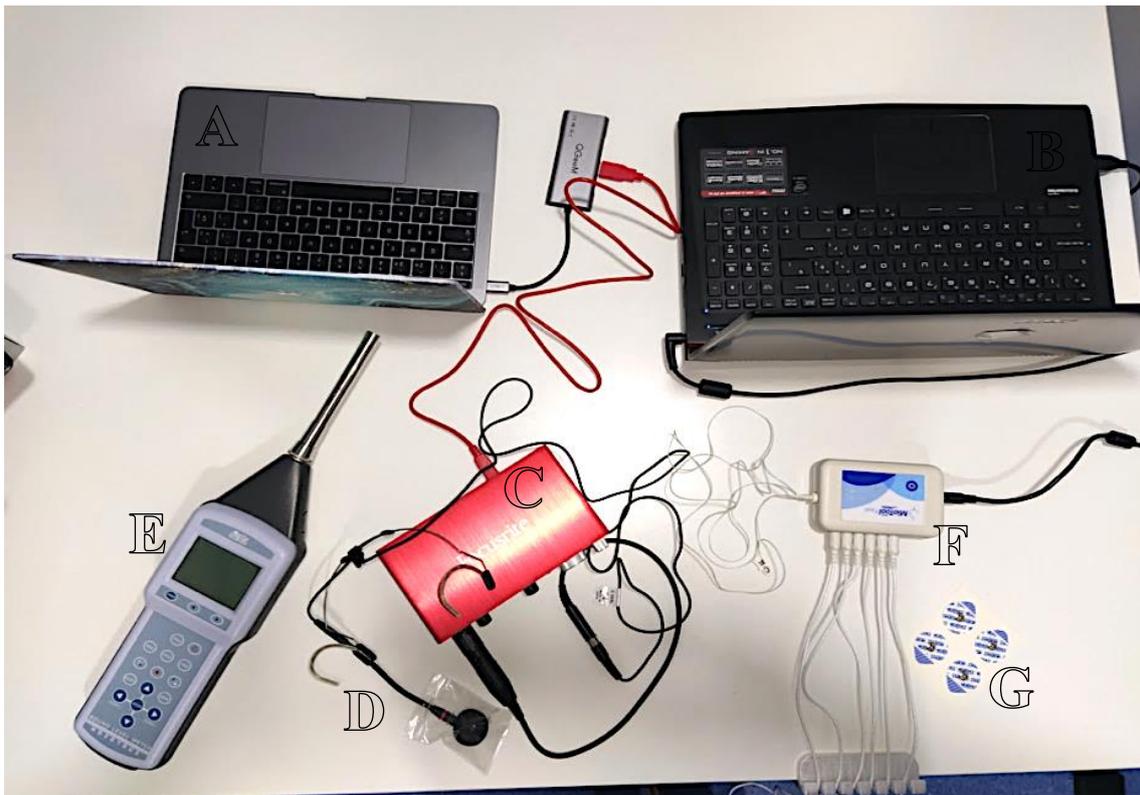
Estos electrodos están compuestos, por una parte, por un soporte de espuma de polietileno blanco con un adaptador en forma de broche y por la otra, por un sensor de polímero de carbono recubierto de plata y cloruro de plata inmerso en una capa de hidrogel conductor y adhesivo para captar y conducir la señal de la actividad eléctrica muscular.

Antes de colocar los electrodos, se limpió la piel de las regiones a estudiar con una gasa mojada en alcohol etílico de 70° antiséptico (Kern Pharma, Madrid, España).

En la Figura 16 se puede observar el equipo completo utilizado para llevar a cabo los registros vocales y electromiográficos de superficie de cada participante.

Figura 16

Equipo utilizado para el registro acústico y electromiográfico de superficie



Nota: A: Ordenador MacBook Pro; B: ordenador MSI GP62 2QE Leopard Pro; C: tarjeta de sonido externa Focusrite Scarlett 2i2 con adaptador de alimentación phantom AKG MPA V; D: micrófono de diadema AKG C555L; E: sonómetro clase I HD2010UC; F: electromiógrafo de superficie MioTool Face de Miotec Suite 1.0.; G: electrodos pediátricos adhesivos Meditrace Kendall.

2.5. PROCEDIMIENTO

2.5.1. Calibración de los equipos

2.5.1.1. Calibración de grabaciones de audio para la medición de la intensidad del sonido

Antes de iniciar la grabación de los registros vocales, se calibró el equipo de sonido en el gabinete insonorizado donde se recogieron todos los datos. No se debe olvidar que la intensidad del sonido es una característica acústica muy importante cuando se analiza la voz y es crucial calibrar dichas medidas de intensidad del sonido de las grabaciones que se van a llevar a cabo, aunque en muchos estudios se utilizan equipos diferentes (Maryn y Zarowski, 2015).

Para calibrar la intensidad del sonido vocal en dB (intensidad de un sonido medida) en todo el rango fonatorio mediante el programa de análisis acústico *Praat*, se comparó ésta con la de la salida del sonómetro (intensidad de sonido esperada) de clase I Delta Ohm HD 2010, con un nivel de presión de sonido ponderado en C -dB_C- (Maryn y Zarowski, 2015), la ponderación estándar de las frecuencias audibles que se utiliza de forma común para la medición del nivel de presión sonora. Según estos autores, se utilizó dB_C para compensar la diferencia de distancia y que el ordenador pudiese procesar y calibrar ambos valores.

Es preferible utilizar la ponderación de frecuencia en C para el sonómetro, tanto para calibrar el sistema de grabación como para medir el nivel de ruido del entorno (Švec y Granqvist, 2010 en Patel *et al.*, 2018).

Antes de empezar con la calibración del equipo, se emitió una /a/ con la mayor intensidad posible para asegurar que el micrófono (a través de *Praat*) no saturara. Si se observaba saturación (aparecía una barra roja durante la grabación), se debía bajar la ganancia de la tarjeta de sonido.

A continuación, con el micrófono a 10 cm de distancia de la boca y el sonómetro a 30 cm de forma simultánea (Patel *et al.*, 2018), se grabó la vocal /a/ 5 veces durante al menos 5 segundos, a intensidades distintas, de menor a mayor intensidad:

1. Intensidad muy baja
2. Intensidad baja
3. Intensidad cómoda y confortable⁵
4. Intensidad fuerte
5. Intensidad muy fuerte

Durante la emisión de cada vocal y para cada participante en el estudio, se anotó en una Tabla (Tabla 10) la intensidad en dB_C que indicaba el sonómetro (la que aparecía en pantalla) y la intensidad que resultaba con el *Praat* de forma manual. Para obtener la intensidad a través del *Praat* se seleccionó la vocal a estudiar y a continuación *>intensity>get instensity*. También se podía utilizar el comando “F8” para obtener dicha información de forma más rápida.

Tabla 10

Cuadro para anotar los dB obtenidos en cada sistema de registro para el posterior informe de calibración del nivel de intensidad

Estímulo	Nivel de intensidad en sistema de grabación en dB (<i>Praat</i>)	Nivel de intensidad en sonómetro en dB _C
1		
2		
3		
4		
5		
<i>Slope</i> (pendiente):		
<i>Intercept</i> (intersección):		

⁵ La intensidad cómoda se refiere a una intensidad sin sensación de esfuerzo, un volumen que sea escuchado a unos dos metros en un entorno silencioso, a 45-55 dB aproximadamente. El tono vocal cómodo/confortable se refiere a la emisión de la voz en el tono habitual del sujeto, ni muy agudo ni muy grave (Jackson-Menaldi y Núñez-Batalla, 2013).

Con esto, se determina el nivel de presión sonora (en inglés *sound pressure level: SPL*), una medida de intensidad vocal que se mide de forma rutinaria en diferentes tareas fonatorias durante la evaluación clínica vocal.

Con todos los datos de *SPL* en la Tabla, se procedió a calibrar el *software* a través del *plugin* disponible para *Praat* “*Vocal Intensity Level v.02.04*” de *Phonanium’s Clinical Voice Lab v.01.03* (Phonanium-Youri Maryn, Lokeren, Bélgica).

El procedimiento fue el siguiente: una vez realizadas las 5 grabaciones para la calibración, se introdujeron los datos registrados en la Tabla 11 (de manera consecutiva del 1 al 5) en el *run script* “*Intensity Level Calibration Report v.01.01*” (Figuras 17, 18 y 19), indicando la fecha de calibración, alguna información relacionada con la configuración y la tecnología usada para la calibración y sobre la información relacionada con el tipo de estímulo sonoro y número. En este caso, el número y el tipo de estímulo eran las cinco vocales /a/ a diferente intensidad.

Figura 17

Informe de calibración del nivel de intensidad (01)

The image shows two overlapping windows from the Praat software. The background window is titled 'Praat Picture' and displays an 'INTENSITY LEVEL CALIBRATION REPORT v.01.01'. The report contains the following information:

- Date of the calibration: 20201204
- Name: Clara
- Sound level meter: DELTA OHM
- Decibel weighting filter: C
- Other sound level meter settings:
- Microphone of recording system: AKG C555L
- Amplifier settings:
- Additional information: None
- Type of stimulus: VOCAL A
- Number of stimuli: 5

Below the report information is a section for 'CALIBRATION STATISTICS' with the following fields:

- Association → correlation:
- Association → determination coefficient:
- Regression → slope:
- Regression → intercept:
- Regression → formula:
- Mean absolute error:
- Formula in Praat scripts:

At the bottom of the report is a table with the following header:

Stimulus	IL recording system	IL sound level meter

The foreground window is titled 'Run script: Intensity level calibration report v.01.01' and shows the configuration interface for the script. It includes a path field, a text area with instructions, and several input fields:

- Date of the calibration (as YYYYMMDD!): 20201204
- Name of who did the calibration: Clara
- Sound level meter: DELTA OHM
- Decibel weighting filter (A, B, C, Z): C
- Other sound level meter settings:
- Microphone of recording system: AKG C555L
- Amplifier settings:
- Additional information: None
- Type of stimulus: VOCAL A
- Number of stimuli (minimum 3): 5

At the bottom of the configuration window are buttons for 'Standards', 'Cancel', 'Apply', and 'OK'. The bottom status bar of the Praat Picture window shows 'Sound level meter: 0'.

Figura 18

Informe de calibración del nivel de intensidad (02)

The image shows a screenshot of the Praat software interface. The main window displays an "INTENSITY LEVEL CALIBRATION REPORT v.01.01" with the following details:

- Date of the calibration: 20201204
- Name: Clara
- Sound level meter: DELTA OHM
- Decibel weighting filter: C
- Other sound level meter settings:
- Microphone of recording system: AKG C555L
- Amplifier settings:
- Additional information: None
- Type of stimulus: VOCAL A
- Number of stimuli: 5

Below the report, there is a section for "CALIBRATION STATISTICS" with fields for:

- Association → correlation:
- Association → determination coefficient:
- Regression → slope:
- Regression → intercept:
- Regression → formula:
- Mean absolute error:
- Formula in Praat scripts:

A table at the bottom right shows the calibration data for the first stimulus:

Stimulus	IL recording system	IL sound level meter
1	63.6	64.7

In the foreground, a dialog box titled "Pause: Calibration stimulus: 2" is open, showing the calibration process for Stimulus 2:

- Corresponding intensity levels of audio recording system and sound level meter - STIMULUS 2:
- Audio recording system: 67.8
- Sound level meter: 70.7

Buttons at the bottom of the dialog include "Revert", "Stop", "Cancel", and "Continue".

Figura 19

Informe de calibración del nivel de intensidad (03)

The image shows a screenshot of the Praat software interface. On the left, a window titled "Run script: Intensity level calibration report v.01.01" displays the script's instructions and input fields. The input fields are filled with the following information:

- Date of the calibration (as YYMMDD!): 20201204
- Name of who did the calibration: Clara
- Sound level meter: DELTA OHM
- Decibel weighting filter (A, B, C, Z): C
- Microphone of recording system: AKG C555L
- Type of stimulus: VOCAL A
- Number of stimuli (minimum 3): 5

At the bottom of this window, a "Pause: Calibration stimulus: 5" dialog box is open, showing the corresponding intensity levels for the audio recording system (78.4) and the sound level meter (83.5).

On the right, a window titled "Praat Picture" displays the "INTENSITY LEVEL CALIBRATION REPORT v.01.01". The report includes the following details:

- Date of the calibration: 20201204
- Name: Clara
- Sound level meter: DELTA OHM
- Decibel weighting filter: C
- Microphone of recording system: AKG C555L
- Type of stimulus: VOCAL A
- Number of stimuli: 5

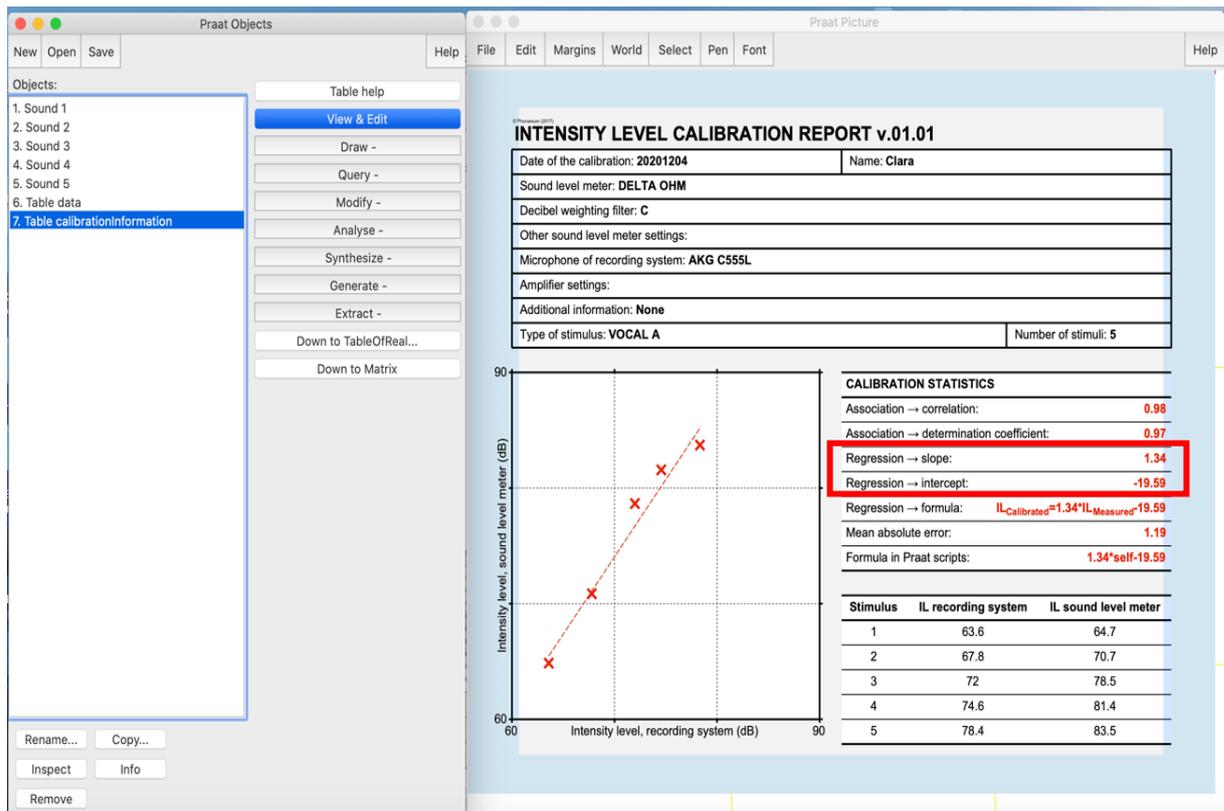
Below the report, a "CALIBRATION STATISTICS" section contains a table with the following data:

Stimulus	IL recording system	IL sound level meter
1	63.6	64.7
2	67.8	70.7
3	72	78.5
4	74.6	81.4

Finalizada esta parte, se generó un informe automáticamente (*Intensity Level Calibration Report v.01.01*) -Figura 20-, donde cabe prestar atención a los datos obtenidos de los elementos estadísticos de calibración de regresión *slope* e *intercept*, que en español serían la pendiente y la intersección (ordenada al origen) de una recta, los cuales deben ser introducidos más adelante como indican Maryn y Zarowski (2015).

Figura 20

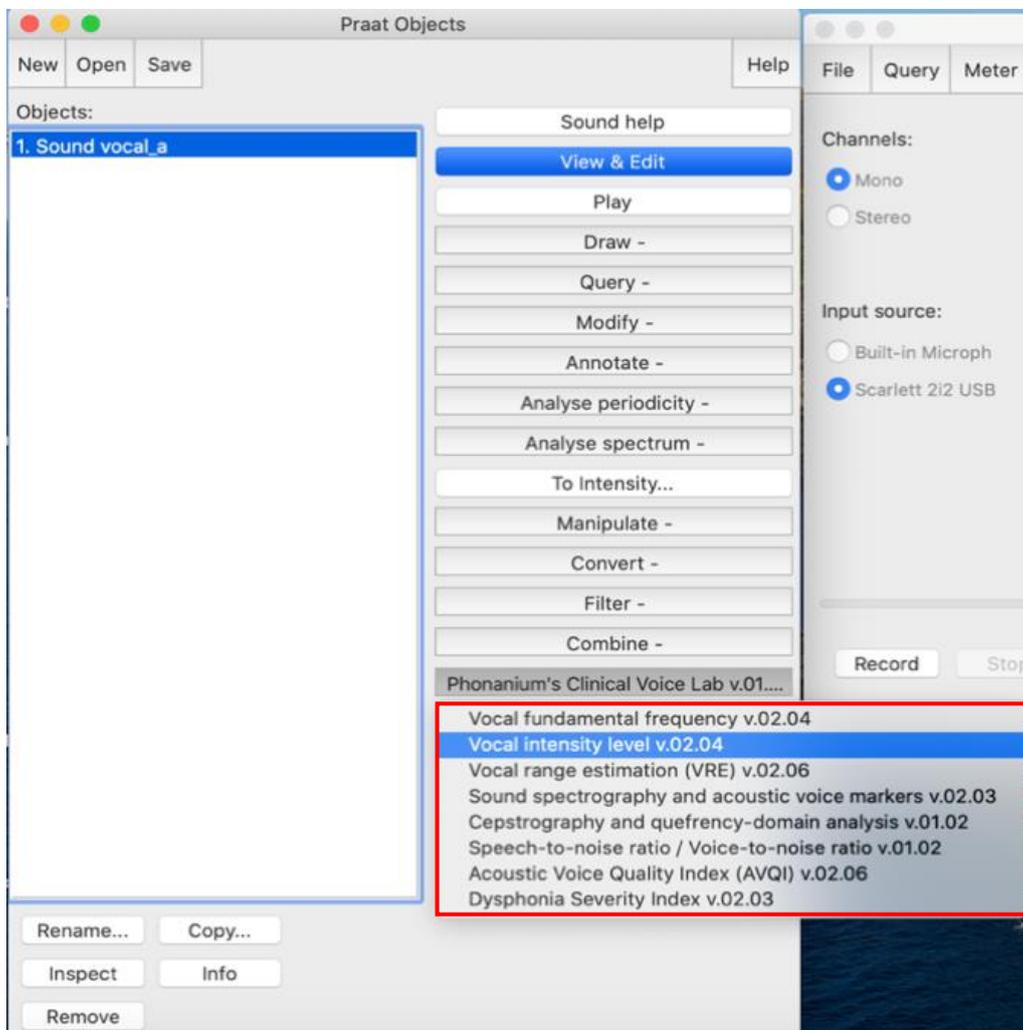
Informe de calibración del nivel de intensidad (04)



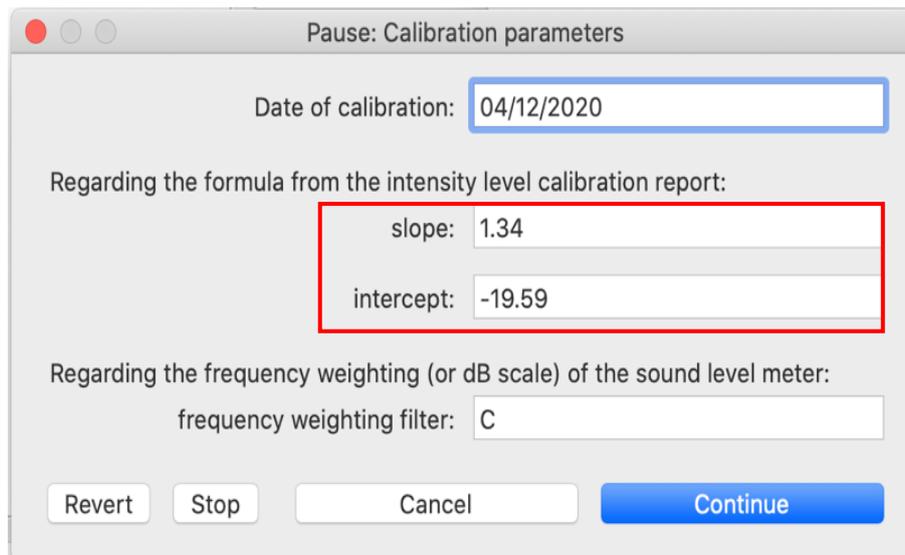
Con toda la información que brinda el informe, se grabó de nuevo una vocal /a/ y se seleccionó la opción de “*Vocal intensity level v.02.04*” (Figura 21).

Figura 21

Vocal intensity level v.02.04



Para concluir con el proceso, apareció una ventana donde introducir los parámetros anteriormente mencionados *-slope* e *intercept*- (Figura 22) para, finalmente, obtener el informe de calibración junto con la calibración automática del equipo. En el Anexo 8.6 se puede observar un ejemplo de éste.

Figura 22*Parámetros de calibración acústica*

Pause: Calibration parameters

Date of calibration: 04/12/2020

Regarding the formula from the intensity level calibration report:

slope: 1.34

intercept: -19.59

Regarding the frequency weighting (or dB scale) of the sound level meter:

frequency weighting filter: C

Revert Stop Cancel Continue

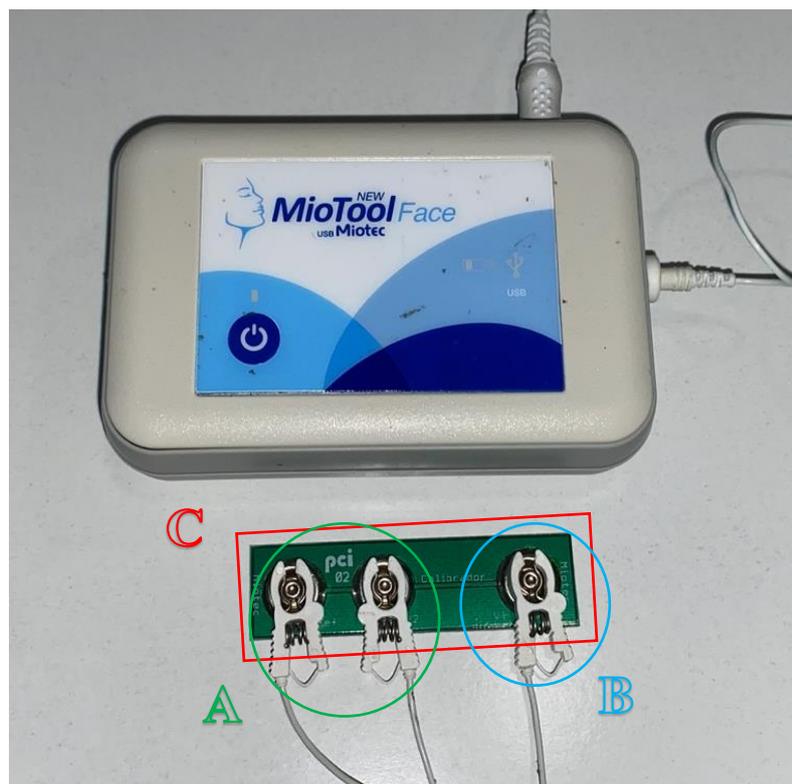
Para asegurar la ausencia de cualquier tipo de error y que las muestras vocales fueran válidas y fiables, se hizo una prueba de nuevo, comprobando que la intensidad que daba el sonómetro y la intensidad que facilitaba el *Praat* eran las mismas. En este momento, fue cuando se pasó a realizar el registro vocal individual.

2.5.1.2. Calibración del electromiógrafo de superficie

La calibración de los sensores de EMGS (Figura 23) sirve para que la señal captada por el sensor permanezca en un valor “cero” del eje vertical en el gráfico. Una vez ya calibrado, siempre se utiliza el mismo canal en el que se ha realizado la calibración, así no fue necesario rehacer ésta cada vez que se utilizaba el equipo. Se recalibró siempre que la señal no estuviera centralizada en el valor “cero” del gráfico.

Figura 23

Sensor EMGS (A) y cable de referencia (B) conectados al calibrador (C)



2.5.2. Ubicación de la fase experimental del estudio

La recogida de registros vocales y la captación de las señales electromiográficas de superficie tuvieron lugar en un gabinete de la Clínica de Logopedia de la *Fundació Lluís Alcanyís* de la *Universitat de València* entre diciembre de 2019 y marzo de 2020.

Debido a la situación de emergencia sanitaria causada por el COVID-19 y establecida el 13 de marzo de 2020, la recogida de muestras se vio paralizada hasta octubre de 2020, cumpliendo con las medidas de seguridad sanitaria para poder llevar a cabo un registro seguro. Las exploraciones finalizaron en mayo de 2021.

El espacio en el que tuvo lugar la recogida de datos reunía las condiciones acústicas adecuadas para realizar las grabaciones, ya que el gabinete presentaba un nivel de insonorización de 50 dB frente a fuentes externas. El nivel sonoro del espacio no superó los 50 dB (Dejonckere *et al.*, 2001).

2.5.3. Procedimientos para la obtención de datos

Cada participante fue atendido/-a durante unos 45 minutos aproximadamente. A cada participante, la investigadora del estudio les explicó los objetivos y les solicitó que firmaran el consentimiento informado (Anexo 8.4) y un consentimiento de derecho de imágenes (Anexo 8.5) para aquellas participantes a los que se les realizaron fotografías para este estudio. A continuación, se les solicitó a los/-as participantes los siguientes datos antropométricos y sociodemográficos: edad, sexo (hombre/mujer), estatura y peso.

2.5.3.1. Procedimientos para la obtención de datos electromiográficos de superficie

- 1) Preparación para el registro y palpación laríngea y del ECM
 - a. Durante la exploración, los sujetos que formaron parte de la muestra permanecieron sentados/as en una silla con flexión de rodilla y cadera de 90°, pies en el suelo, dorso de las manos apoyadas en las piernas y con la mirada fija en una referencia visual hacia el frente. Tenían apoyo en la espalda, pero no en la cabeza.
 - b. Palpación de la región laríngea. Se le pidió al participante una deglución para estabilizar la laringe y, a continuación, se procedió a la palpación de la musculatura involucrada en el estudio (Figura 24). Para la palpación de los ECM, la investigadora colocó la palma de su mano izquierda en la frente del participante y se le pidió que hiciese fuerza contra la mano, de este modo, se palpaba mejor el músculo ECM.

- c. Limpieza de la región del cuello (superficie de los músculos suprahioideos, infrahioideos y esternocleidomastoideos) con una gasa empapada en alcohol etílico de 70° antes de adherir los electrodos (Figura 25). Con ello, se pretendió disminuir la impedancia⁶ de la piel para captar mejor la señal electromiográfica de los músculos seleccionados y así ofrecer una mayor condición de fijación de los electrodos (da Silva, 2013). Todos los varones que participaron en este estudio tenían la zona de exploración totalmente afeitada.

Figura 24

Secuencia de palpación de la zona supra e infrahioidea

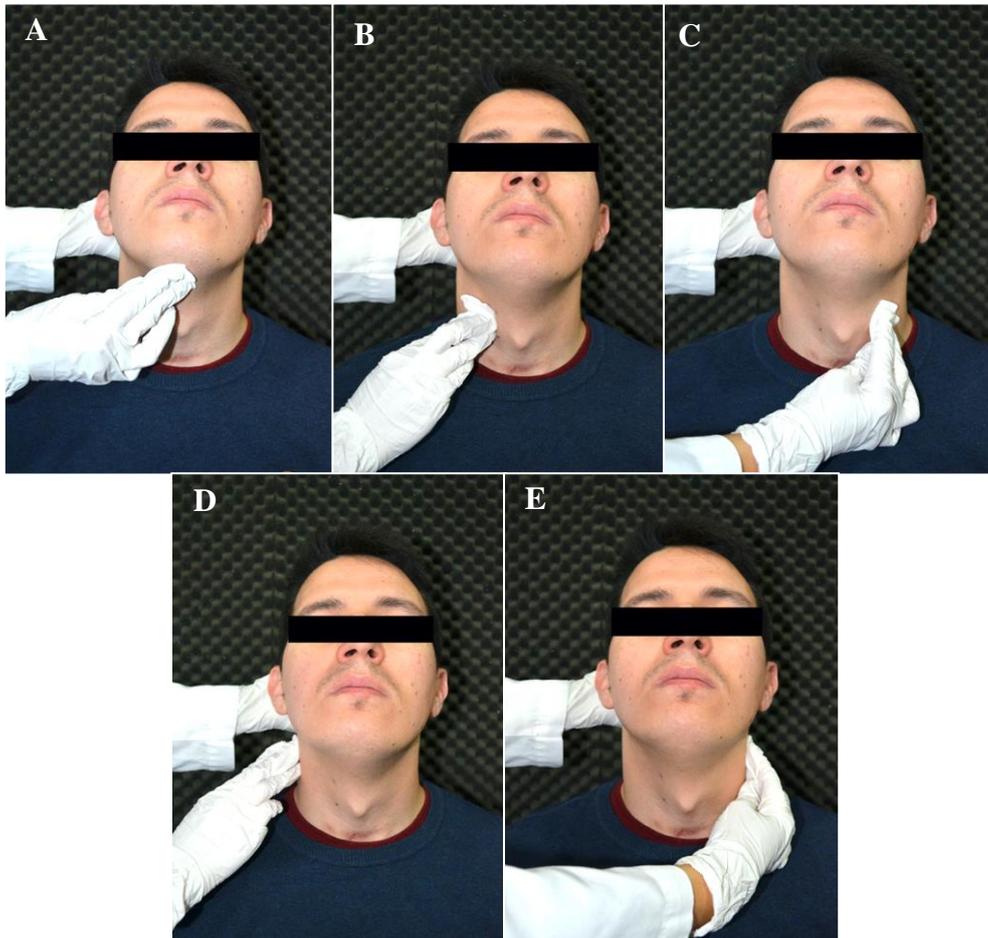


A: palpación de la musculatura suprahioidea; B: palpación de la zona perilaríngea; C: lateralización hacia la derecha; D: lateralización hacia la izquierda

⁶ Impedancia: Oposición al flujo de la corriente eléctrica (McManus *et al.*, 2021).

Figura 25

Proceso de higienización de la piel para la colocación de los electrodos



A: higienización de la zona suprahioidea; B-C: higienización de la zona infrahioidea, derecho e izquierda; D-E: higienización de la zona de los ECM, derecho e izquierdo

2) Posicionamiento de los electrodos

Se colocaron los electrodos en cada uno de los siguientes grupos musculares: suprahioideos (SH), infrahioideos (IH) y esternocleidomastoideos (ECM), tanto derechos como izquierdos.

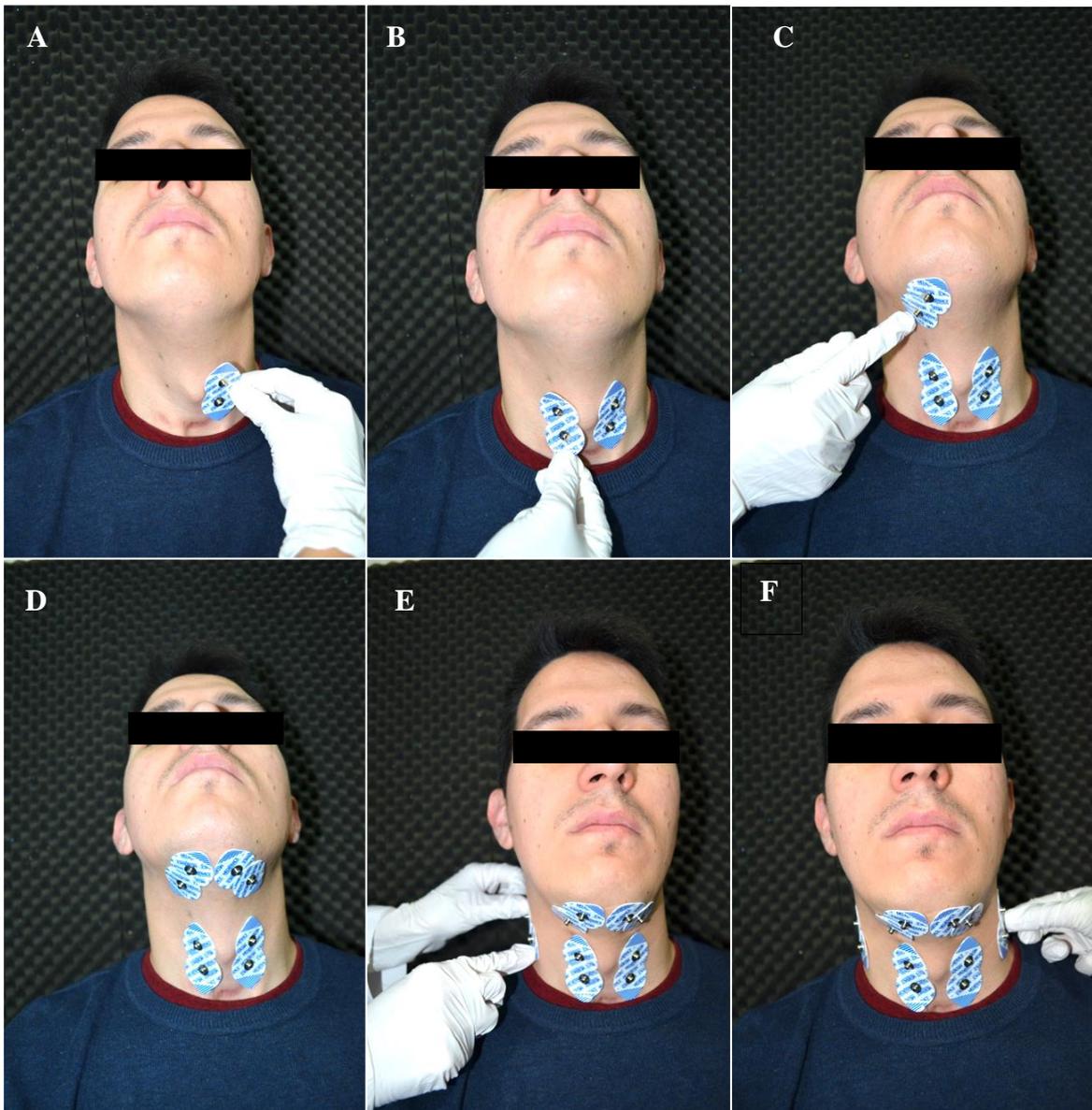
Se utilizaron seis canales de electromiografía (uno para cada músculo) y 13 electrodos desechables, de material hipoalergénico, para la captura de la señal eléctrica del músculo.

La disposición de los 12 electrodos de registro (dos por cada canal) presentaban una distancia interelectrodos de un 1 cm de centro a centro. Como se ha comentado anteriormente, se colocó un electrodo de referencia a nivel de la apófisis del olécranon.

Por un lado, para el grupo muscular SH, se utilizaron dos canales y cuatro electrodos: canal 1 (suprahioideo derecho -SHD-) y canal 2 (suprahioideo izquierdo -SHI-). Los electrodos se colocaron en la región submandibular, en dirección longitudinal a las fibras de los músculos milohioideo y digástricos, los cuales son más superficiales (Figura 26: C y D).

Por otro lado, para el grupo muscular IH, se utilizaron dos canales y cuatro electrodos: canal 3 (infrahioideo derecho -IHD-) y canal 4 (infrahioideo izquierdo -IHI-) -Figura 26: A y B-. Los electrodos se colocaron de forma bilateral a 1 cm lateral a partir de la línea media del cuello (protuberancia tiroidea). La distancia se midió con un paquímetro digital.

En cuanto al grupo muscular de ECM, también se utilizaron dos canales y cuatro electrodos: canal 5 (ECM derecho) y canal 6 (ECM izquierdo). Los electrodos se posicionaron en la parte central del músculo en dirección a la clavícula (Figura 26: E y F).

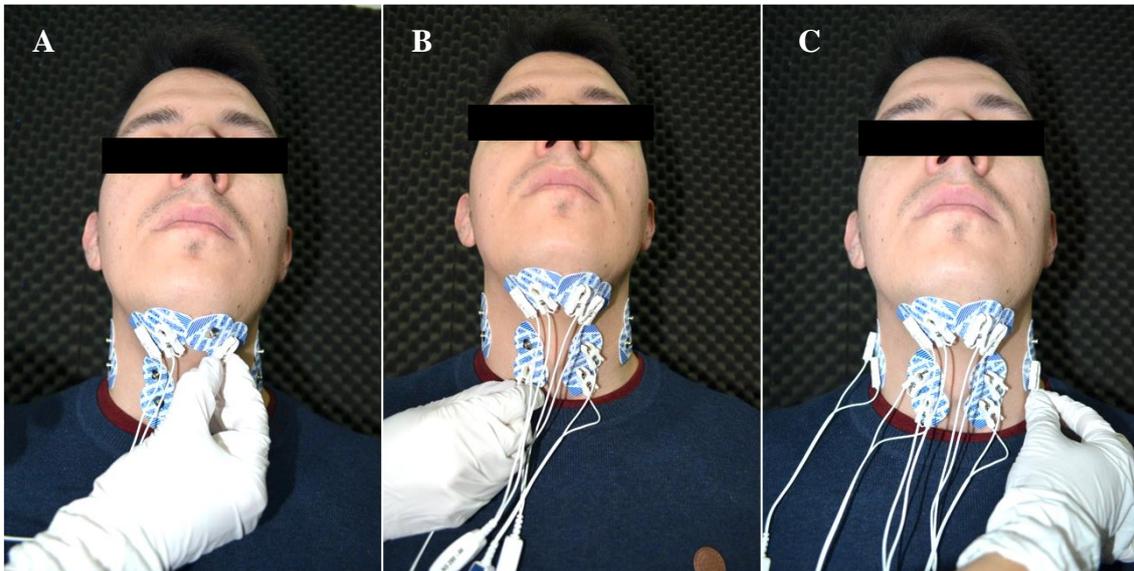
Figura 26*Disposición de los electrodos de superficie*

A: colocación en IH izquierdo; B: colocación en IH derecho; C: colocación en SH derecho, D: colocación en SH izquierdo; E: colocación en ECM derecho; F: colocación en ECM izquierdo

Se conectaron los cables a los electrodos en los diferentes grupos musculares (Figura 27):

Figura 27

Conexión de los diferentes canales a los electrodos de superficie



A: conexión de los cables a los electrodos del grupo SH; B: conexión de los cables a los electrodos del grupo IH; C: conexión de los cables a los electrodos del grupo ECM

El electrodo de referencia o electrodo de tierra (Figura 28) se adhirió en el olécranon (parte más prominente de la cara posterior del codo), a fin de posibilitar la cancelación de interferencias, motivo por el cual se colocó alejado del punto muscular que se iba a estudiar.

Figura 28

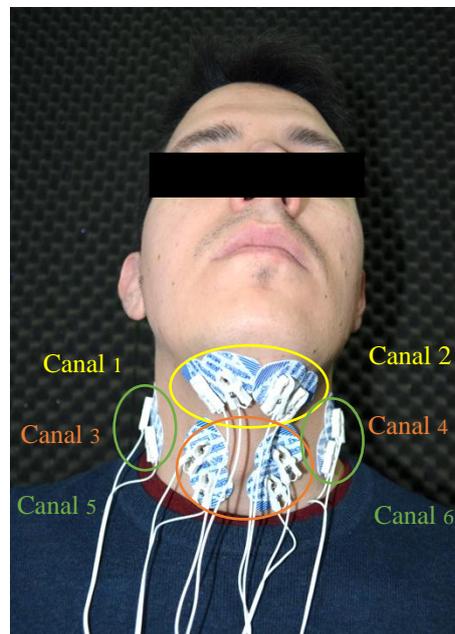
Disposición del electrodo de referencia (electrodo de tierra) junto con el resto de electrodos



Finalmente, la disposición de los canales quedó como se muestra en la Figura 29:

Figura 29

Distribución de los canales de EMGS

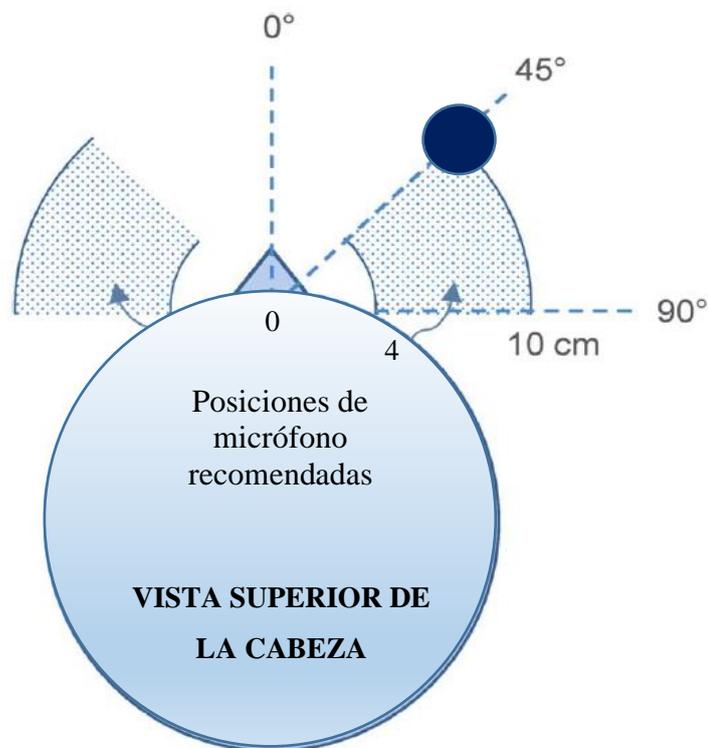


Canal 1: SH D; Canal 2: SH I; Canal 3: IH D; Canal 4: IH I;
Canal 5: ECM D; Canal 6: ECM I

Mientras el sujeto se acostumbraba a la sensación de los electrodos pegados en la piel, se le colocó el micrófono de diadema en un ángulo de 45° y a una distancia de 10 cm desde el ángulo de la boca (Maryn y Zarowski, 2015; Patel *et al.*, 2018) -Figura 30-.

Figura 30

(Adaptado de Patel *et al.*, 2018): Esquema con los rangos recomendables de ubicación para el micrófono de diadema o cardioide para la grabación del sonido



- 1) Posicionamiento del sujeto durante la grabación de voz y captación de las señales electromiográficas

Los participantes se sentaron en una silla enfrente de la investigadora, separados por una mesa en la que se situaban todos los instrumentos que se utilizaron en el experimento. En ningún momento visualizaban las pantallas de los ordenadores para evitar el *feedback* visual y condicionar así los resultados de la evaluación (Figura 31):

Figura 31

Disposición de los materiales y posición del participante

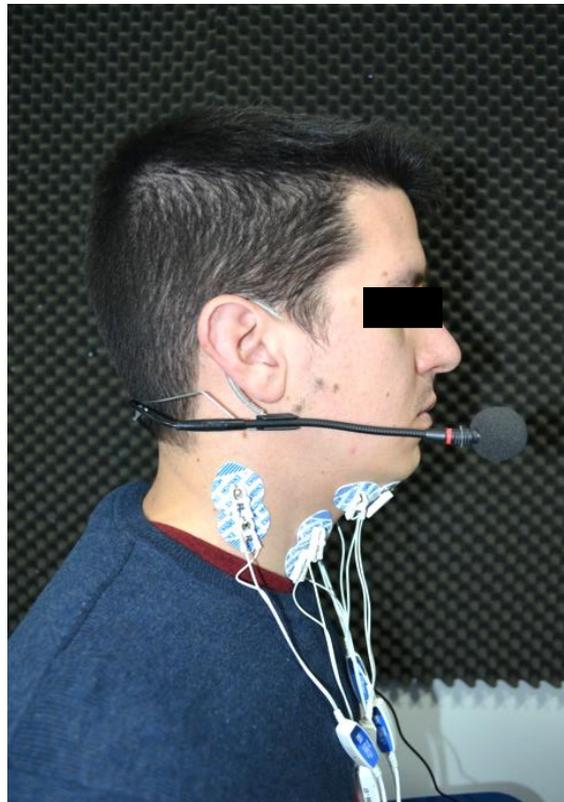


2.5.3.2. Procedimiento para la obtención de datos acústicos de forma simultánea con la electromiografía de superficie

Para iniciar la secuencia de obtención de datos, una vez calibrados ambos equipos, se le colocó al participante el micrófono condensador de diadema cardioide omnidireccional AKG C555L (AKG Acoustics, Viena, Austria) -Figura 32-, el cual estaba conectado a una tarjeta de sonido externa *Focusrite Scarlett 2i2* (Focusrite plc, High Wycombe, Inglaterra) mediante un adaptador de alimentación *phantom* AKG MPA V (AKG Acoustics, Viena, Austria). A su vez, la tarjeta de sonido se conectó a un ordenador portátil MacBook Pro con sistema operativo macOS Catalina 10.15.6 (Apple Inc., Cupertino, EE.UU.).

Figura 32

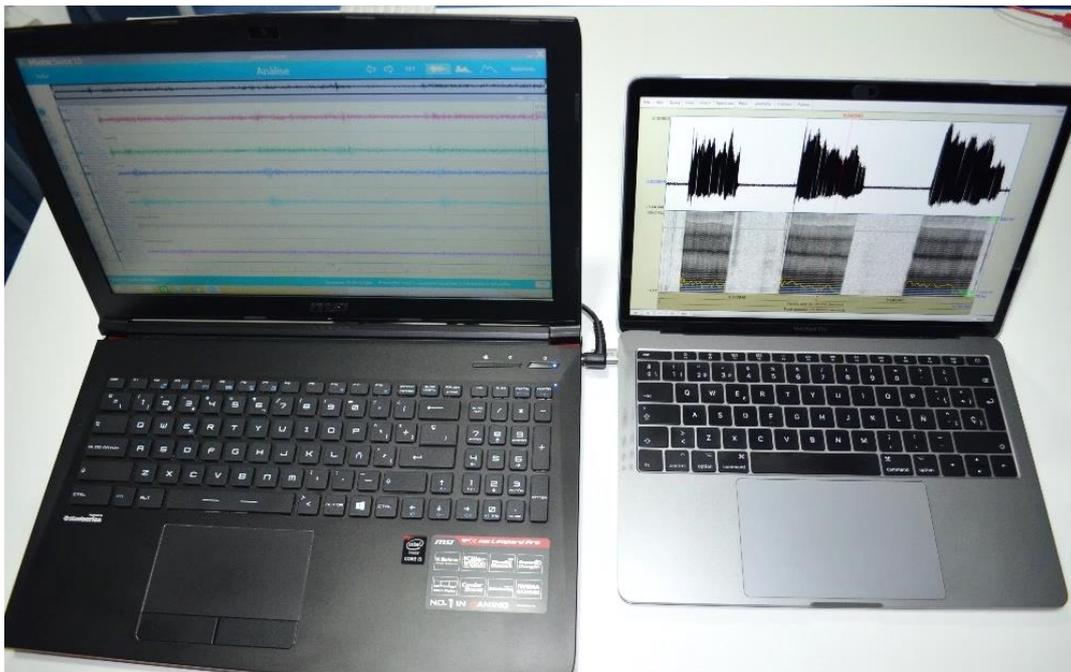
Vista lateral con micrófono de diadema



Cada una de las tareas vocales fue explicada previamente por parte de la investigadora al participante, el cual debía permanecer sentado y quieto, sin mover la cabeza. Luego, se inició la grabación de voz y, a la vez, el registro electromiográfico de superficie en ordenadores diferentes (Figura 33) para su posterior tratamiento y análisis de los datos, dejando unos segundos entre tarea y tarea.

Figura 33

Ordenadores utilizados para la obtención de datos



Ordenador con registro electromiográfico con *MioGraph* (izquierda) y ordenador con registro acústico con *Praat* (derecha)

Para esta investigación, se diseñó un protocolo para que las grabaciones vocales y electromiográficas de superficie se midieran al mismo tiempo, al igual que hizo Balata (2013). Se propuso un protocolo de registro vocal (Tabla 11), basado en el planteado por Vila (2011):

Tabla 11

Tareas vocales para la recogida de muestras junto al registro electromiográfico de superficie

Grabación de voz y captación de la señal EMGS simultánea	Referencia alfanumérica y la fecha del día asignada a cada participante
	Vocal /a/ a una frecuencia e intensidad confortables (3 repeticiones de 3 segundos como mínimo)
	Tiempo Máximo de Fonación (TMF) con el fonema /a/ durante el máximo tiempo posible (3 intentos)
	Vocal /a/ a la mínima intensidad posible (3 repeticiones de 3 segundos como mínimo)
	<i>Glissando</i> ascendente con la vocal /i/, desde el tono más grave hasta el tono más agudo posible (3 repeticiones)
	Días de la semana y alargar la vocal tónica /á/ de “sábado” (intento de 3 segundos como mínimo)
	Lectura de un texto en voz alta (pequeño fragmento adaptado del relato “La Mosca” de Pere Calders*, adaptación en castellano)

*Pere Calders (1984). *Tot s'aprofita. La Mosca*.

Una vez realizados los registros, se le retiraron los electrodos y el micrófono al participante.

Posteriormente, todos los datos se guardaron en carpetas individuales para su posterior análisis. Las muestras vocales se almacenaron en formato de audio *wave* y los registros electromiográficos de superficie en formato *exms*.

2.5.3.3. Tareas vocales y parámetros estudiados

A) Parámetros acústicos

En la siguiente tabla (tabla 12) aparecen los parámetros acústicos que se estudiaron en cada una de las tareas vocales, las cuales también serán detalladas más adelante.

Tabla 12

Parámetros acústicos estudiados en cada tarea vocal

Tarea vocal	Parámetros acústicos estudiados
Vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable Tiempo Máximo de Fonación (TMF) con la /a/ Vocal /a/ prolongada de “sábado”	F ₀ Media F ₀ Desviación estándar Intensidad media <i>Jitter</i> (local, <i>RAP</i> y <i>PPQ5</i>) <i>Shimmer</i> (local y <i>APQ3</i>) <i>HNR</i>
<i>Glissando</i> ascendente con la vocal /i/	Mínima frecuencia Máxima frecuencia Intensidad Media Semitonos
Vocal /a/ a la mínima intensidad posible	Intensidad mínima F ₀ Media
Días de la semana alargando la vocal tónica /á/ de “sábado”	F ₀ Media F ₀ Desviación estándar Intensidad Media
Lectura en voz alta	F ₀ Media F ₀ Desviación estándar Mínima frecuencia Máxima frecuencia Intensidad Media

La descripción de las diferentes medidas acústicas utilizadas en este estudio se puede consultar en la Tabla 13.

Tabla 13

Descripción de las medidas acústicas (Delgado et al., 2017)

Parámetros de la frecuencia			
Frecuencia media	<i>Mean F₀</i>	Hz	Número de veces que los pliegues vocales se abren y se cierran por minuto
Desviación estándar de la F ₀	<i>F₀ SD</i>	Hz	Variabilidad de la F ₀
Parámetros de perturbación de la frecuencia			
<i>Jitter (local)</i>	<i>Jitter</i>	%	Variabilidad absoluta de la frecuencia periodo a periodo, dividido por la frecuencia media total de los periodos de la señal
<i>Relative Average Perturbation</i>	<i>RAP</i>	%	Variabilidad relativa de la frecuencia entre un periodo y la media de dos periodos contiguos, dividido por la frecuencia media total de los periodos de la señal (suavizado de tres ciclos)
<i>Five-Point Period Perturbation Quotient</i>	<i>PPQ5</i>	%	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 (suavizado de cinco ciclos)
Parámetros de la amplitud			
Intensidad	Intensidad	dB	Percepción auditiva de amplitud determinada por la cantidad y velocidad de la presión subglótica
Parámetros de perturbación de la amplitud			
<i>Shimmer (local)</i>	<i>Shimmer</i>	%	Variabilidad absoluta entre la amplitud de los periodos consecutivos, divididos por la media total de la amplitud
<i>Three-Point Amplitude Perturbation Quotient</i>	<i>APQ3</i>	%	Variabilidad absoluta entre la amplitud de un periodo y la media de las amplitudes de los periodos contiguos, divididos por la media total de la amplitud
Parámetros de ruido			
<i>Harmonics to Noise Ratio</i>	<i>HNR</i>	dB	Cantidad de ruido añadido en la señal de la voz.

Todos estos datos se pueden obtener a través de *Praat* seleccionando la parte del audio que interese y a continuación se utilizará el comando *Voice Report*.

- Vocal /a/ a frecuencia e intensidad confortable
 - Seleccionar la parte central de la /a/ más estable y extraer medidas acústicas a corto plazo
 - 3 repeticiones de tres segundos como mínimo
 - Se pretenden conocer las medidas acústicas a corto plazo referentes a frecuencia fundamental, intensidad, perturbación (*jitter* y *shimmer*) y ruido (*HNR*)

- Tiempo Máximo de Fonación (TMF) con el fonema /a/
 - Seleccionar la /a/ y extraer medidas acústicas a corto plazo
 - Se pretenden conocer las medidas acústicas a corto plazo referentes a frecuencia fundamental, intensidad, perturbación (*jitter* y *shimmer*) y ruido (*HNR*)

- Vocal /a/ prolongada de “sábado”
 - Ejecución: Durante la tarea “días de la semana”, alargar la vocal tónica /a/ de “sábado”, al menos 3 segundos.
 - Seleccionar la /a/ y extraer medidas acústicas a corto plazo
 - Se pretenden conocer las medidas acústicas a corto plazo referentes a frecuencia fundamental, intensidad, perturbación (*jitter* y *shimmer*) y ruido (*HNR*)

- Vocal /a/ a la mínima intensidad posible
 - Ejecución: Emitir una /a/ a la mínima intensidad posible evitando el susurro.
 - 3 repeticiones de tres segundos como mínimo
 - Seleccionar la parte central de la /a/ más estable y extraer medidas acústicas de corta duración
 - Se pretendió conocer cuál era la mínima intensidad a la que pueden llegar los participantes con voz normal y observar si existe variabilidad entre la frecuencia utilizada a mínima intensidad respecto a la intensidad normal

- Días de la semana
 - Ejecución: Emitir los días de la semana (alargando la primera /a/ de “sábado”), a una frecuencia, intensidad y velocidad confortables
 - Número de repeticiones: 1
 - Seleccionar todo el fragmento y extraer medidas acústicas a corto plazo

- Lectura en voz alta
 - Ejecución: Leer el texto facilitado en voz alta, a una frecuencia, intensidad y velocidad confortables.
 - La duración del texto es de aproximadamente 2 minutos, por lo tanto, la lectura se realiza solo una vez en este estudio
 - Seleccionar todo el fragmento y extraer medidas acústicas a corto plazo

El texto seleccionado fue una adaptación de un cuento de Pere Calders (1984) - Anexo 8.7- en español extraído de la tesis doctoral de Josep María Vila (2011). Actualmente no existe ningún texto narrativo que se utilice en lengua española de forma consensuada para la investigación en voz ni para la exploración vocal, motivo que dificulta la comparación de los resultados con otros estudios relacionados.

Este fragmento contiene todas las vocales, consonantes y diptongos del español, al igual que las curvas de entonación más comunes (admiración, interrogación...), y está compuesto de fragmentos descriptivos, narrativos, diálogos y alguna frase relativamente larga para valorar cómo el sujeto gestiona el aire durante la fonación.

- *Glissando* ascendente con la vocal /i/
 - Ejecución: Emitir una /i/ desde la frecuencia más grave a la más aguda posible de forma rápida, simulando un deslizamiento (sin golpes simulando una escala ascendente) pasando por todas las notas del registro vocal.
 - Número de repeticiones: 3
 - Seleccionar todo el *glissando* y extraer las medidas acústicas a corto plazo que aparecen en la Tabla 13
 - Se pretenden conocer la mínima y la máxima frecuencia de la emisión vocal durante el *glissando* ascendente con la vocal /i/ para conocer la extensión tonal a través de semitonos. Para ello se desarrolló un algoritmo

a partir de las variables de máxima y mínima frecuencia del *glissando* ascendente para obtener la variable final semitonos. Para comprobar que el cálculo fue correcto, se utilizó el cuadro para la evaluación vocal con sus correspondencias tonales adaptado por Pinho y Jovazinho (2003) (Anexo 8.8).

La obtención de los semitonos se ha automatizado mediante el empleo de una hoja de cálculo Excel. De este modo, se agiliza el proceso en comparación con el método tradicional basado en la hoja de correspondencia de frecuencias.

Para comprender el desarrollo que ha llevado a la automatización del proceso de cálculo, es relevante recordar que, en el mundo occidental, el sistema musical utilizado consta de doce notas, las cuales se van repitiendo por octavas (12 semitonos) más aguda (mayores frecuencias -supone ir hacia la derecha del piano-) o más grave (menores frecuencias- supone ir hacia la izquierda del piano-), teniendo en cuenta que la octava más aguda de una frecuencia concreta es exactamente el doble de ésta y la octava más grave, la mitad. Esto significa, por ejemplo, que la nota La₃ (en notación franco-belga o La₄ en notación internacional), la cual se encuentra a la derecha del Do central del piano (Do₃ o C₄), se corresponde con 440 Hz, teniendo la octava superior (La₄/A₄) una frecuencia de 880 Hz y la octava inferior (La₂) una frecuencia de 220 Hz. Es importante destacar que la proporción entre una nota cualquiera y la nota siguiente (un semitono más agudo) es siempre constante.

Por lo tanto, la proporción 2:1 entre octavas será la que se utilizará para realizar los cálculos (Montero Gabarró, 2012). Según este autor, se debe tener en cuenta que la representación de las frecuencias no es lineal, sino que siguen progresiones geométricas que para reducirlas al plano lineal se necesita la aplicación de un algoritmo, pudiendo así representar de forma lineal magnitudes que varían de forma exponencial.

De esta forma, se desarrolló el siguiente algoritmo, haciendo referencia n al número de semitonos que separan la nota más aguda de la más grave:

$$\text{frecuencia inicial} \cdot (\sqrt[12]{2})^n = \text{frecuencia obtenida}$$

$$\frac{\text{frecuencia más alta}}{\text{frecuencia más baja}} = (\sqrt[12]{2})^n$$

$$\log\left(\frac{\text{frecuencia más alta}}{\text{frecuencia más baja}}\right) = \log(\sqrt[12]{2})^n$$

$$\log\left(\frac{\text{frecuencia más alta}}{\text{frecuencia más baja}}\right) = n \cdot \log(\sqrt[12]{2})$$

$$\frac{\log\left(\frac{\text{frecuencia más alta}}{\text{frecuencia más baja}}\right)}{\log(\sqrt[12]{2})} = n$$

Finalmente, la fórmula que se introdujo en la hoja de cálculo de Excel fue la siguiente:

$$= \text{REDONDEAR.MAS}((\text{LOG10}(\text{FREC+ALTA}/\text{FREC-BAJA})/(\text{LOG10}(\text{POTENCIA}(2;1/12)))));0)$$

Para demostrar que se obtienen los mismos resultados aplicando la fórmula que en el caso de emplear una hoja de correspondencia de frecuencias, a continuación, se expondrá un ejemplo:

Uno de los participantes obtiene los siguientes resultados en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i”, siendo su mínima frecuencia 104,1 Hz y su máxima frecuencia en la tarea de 329,6 Hz. La frecuencia 104,1 se correspondería (según la Tabla de correspondencias) con un Sol#₁ y la frecuencia 329,6 con un Mi₃. Si se cuentan los semitonos que existen entre ambas notas (Sol#₁ y Mi₃), el resultado de forma manual nos indica que existe una distancia de 20 semitonos. Si se aplica la fórmula matemática, se obtiene el mismo resultado de forma automática:

$$\frac{\log\left(\frac{329,6}{104,1}\right)}{\log(\sqrt[12]{2})} = 19,95 \approx 20 \text{ semitonos}$$

Por ende, se decidió obtener el número de semitonos de forma automática con el logaritmo anteriormente propuesto.

B) Parámetros electromiográficos de superficie

En la Tabla 14 se pueden observar todos los parámetros electromiográficos extraídos a partir de las diferentes tareas vocales en todos los grupos musculares estudiados (SH derecho, SH izquierdo, IH derecho, IH izquierdo, ECM derecho y ECM izquierdo) y la no actividad muscular en reposo.

Tabla 14

Parámetros electromiográficos de superficie estudiados en las tareas vocales seleccionadas

Tarea vocal	Parámetros electromiográficos de superficie estudiados
Lectura en voz alta (tarea de normalización de la señal EMGS)	Pico (μV) Media (μV) Mínimo (μV) Desviación Estándar (μV) Frecuencia Media (Hz)
Días de la semana alargando la vocal tónica /á/ de “sábado”	Pico (μV) Media (μV) Mínimo (μV) Desviación Estándar (μV) Frecuencia Media (Hz)
Vocal /a/ a frecuencia e intensidad confortable	Pico (μV) Media (μV) Mínimo (μV) Desviación Estándar (μV) Frecuencia Media (Hz)
Vocal /a/ a la mínima intensidad posible	Pico (μV) Media (μV) Mínimo (μV) Desviación Estándar (μV) Frecuencia Media (Hz)
<i>Glissando</i> ascendente con la vocal /i/ (parte grave y parte aguda)	Pico (μV) Media (μV) Mínimo (μV) Desviación Estándar (μV) Frecuencia Media (Hz)
Reposo (momento de no actividad vocal ni muscular)	Pico (μV) Media (μV) Mínimo (μV) Desviación Estándar (μV) Frecuencia Media (Hz)

Pico (μV): resultado numérico del máximo valor de actividad eléctrica registrada en el intervalo analizado; Media (μV): valor medio de actividad eléctrica registrada en el intervalo seleccionado para el análisis; Mínimo (μV): resultado numérico del mínimo valor de actividad eléctrica registrada en el intervalo analizado; Desviación Estándar (μV): diferencia encontrada partiendo del valor de la media hasta los extremos de máxima y mínima actividad eléctrica registrada en el intervalo seleccionado para el análisis (da Silva, 2013).

También se tuvo en cuenta el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC), una medida que se obtiene dividiendo el peso de un sujeto en kilogramos (Kg) entre el cuadrado de su altura en metros (Kg/m^2) para identificar la grasa corporal de un sujeto (OMS, 2022). Según dicha institución, tener un IMC inferior a 18,5 indica un bajo peso para la altura del sujeto; entre 18,5 y 24,9 se considera un peso normal/ideal, entre 25,0 y 29,9 pre-obesidad; por encima de 30,0 el sujeto es considerado obeso, existiendo diferentes niveles (30,0-34,9: obesidad clase I; 35,0-39,9: obesidad clase II; >40: obesidad clase III).

2.5.3.4. Evaluación interjueces

Antes del análisis de los datos obtenidos, se procedió a la validación externa de los registros. Para ello, se formó un grupo de calibración para reducir la subjetividad de la evaluación perceptivo-auditiva y así, ayudar a la obtención de datos más fiables y reproducibles sobre de la calidad vocal.

El grupo estuvo compuesto por tres logopedas expertos en alteraciones de la voz (sin pérdidas auditivas conocidas) con más de seis años de experiencia en esta área. Los diferentes miembros del comité evaluador recibieron una carpeta comprimida en formato *zip* vía *WeTransfer* con las grabaciones etiquetadas con un código de referencia que no permitía identificar al participante y un documento *Excel* para introducir la información de cada uno de ellos. Los archivos de ambas carpetas estaban ordenados de forma diferente y cada evaluador recibió las mismas instrucciones con varias muestras ya valoradas como entrenamiento.

La tarea encomendada fue escuchar el audio referente a “días de la semana alargando la /á/ tónica de sábado” de cada participante (152 audios). A partir de esta muestra vocal, los jueces podían escuchar el habla conectada y la vocal /a/ para obtener mucha más información auditiva al respecto.

El objetivo principal fue valorar cuántos participantes presentaban una voz normal/eufónica. Por tanto, en el documento *Excel* facilitado, debían introducir su valoración respecto a la calidad vocal con el parámetro “G” (*Grade* o Grado de disfonía) de la escala perceptiva GRBAS (Hirano, 1981), introduciendo el número “0” cuando percibían una voz normal, “1” para disfonía ligera, “2” para disfonía moderada y “3” para

disfonía severa. Se utilizó sólo el parámetro “G” como indicador perceptivo, tanto de la severidad de la disfonía (Vila, 2011), como de la ausencia de ésta.

Se recomendó que no dedicasen periodos muy largos de escucha (más de 30 minutos) para evitar el cansancio y la fatiga, promoviendo así, el descanso entre tandas o la realización en momentos diferentes.

2.5.4. Tratamiento de los datos

El tratamiento de los datos del análisis acústico de la señal vocal y de las señales electromiográficas de superficie fue realizado en la *Clínica de Logopedia de la Fundació Lluís Alcanyís-Universitat de València*.

Una vez seleccionados los participantes, la extracción de los datos se llevó a cabo de forma simultánea en ambos *softwares*: *Praat* y *MioGraph* (en ordenadores diferentes), volcando toda la información a un documento *Excel*.

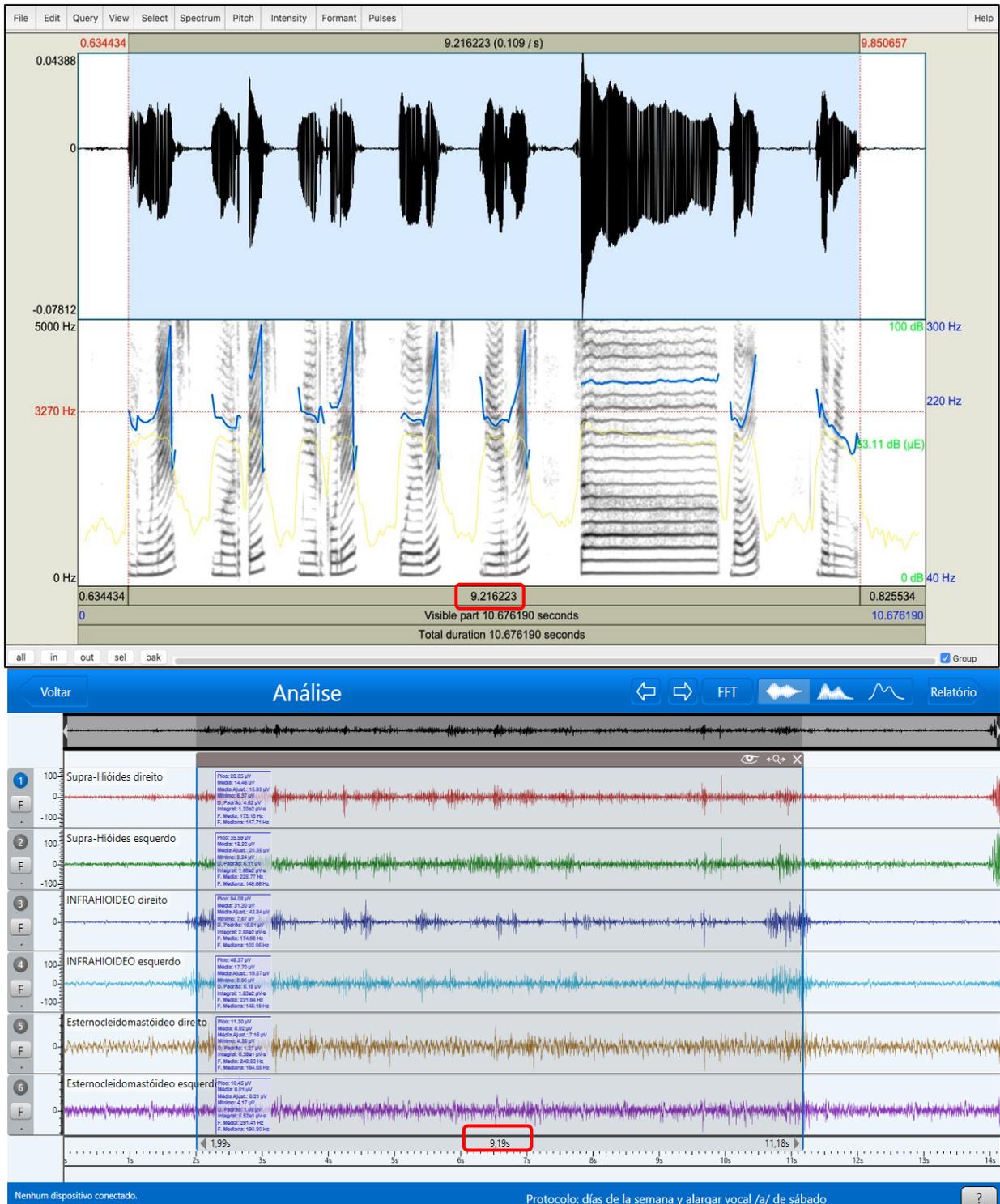
Los pasos que se siguieron para extraer la información de los archivos de audio y mioeléctricos fueron:

1. Abrir un archivo de audio en Praat: *Open>Read from file>*seleccionar el audio en cuestión>*Viewyedit>*seleccionar la parte del audio que se querían analizar.
2. Abrir los registros EMGS del mismo participante en *MioGraph*: seleccionar el archivo>visualizar. A partir de este paso, se podía seleccionar el periodo de tiempo de la señal electromiográfica que coincidía exactamente con el mismo periodo temporal de la grabación de audio.

Un ejemplo de ello se muestra en la Figura 34 a partir de la tarea vocal “días de la semana alargando la vocal tónica /á/ de sábado”.

Figura 34

Pantalla de Praat (superior) y de MioGraph (inferior)



En la parte superior de la primera imagen se observa un oscilograma y en la parte inferior un espectrograma de banda estrecha a partir de la tarea vocal de los días de la semana (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo) -alargando la primera /a/ de sábado-. En la imagen inferior, aparece seleccionado el mismo fragmento (equivalente en tiempo) de la señal en bruto (Raw) del electromiograma.

Para seleccionar de forma precisa el período que se iba a estudiar y contando como referencia el audio y el tiempo de las grabaciones de voz, se calculó la ventana temporal exacta con la electromiografía de superficie, ya que ésta tan solo cuenta con la variable tiempo para guiarse en el análisis.

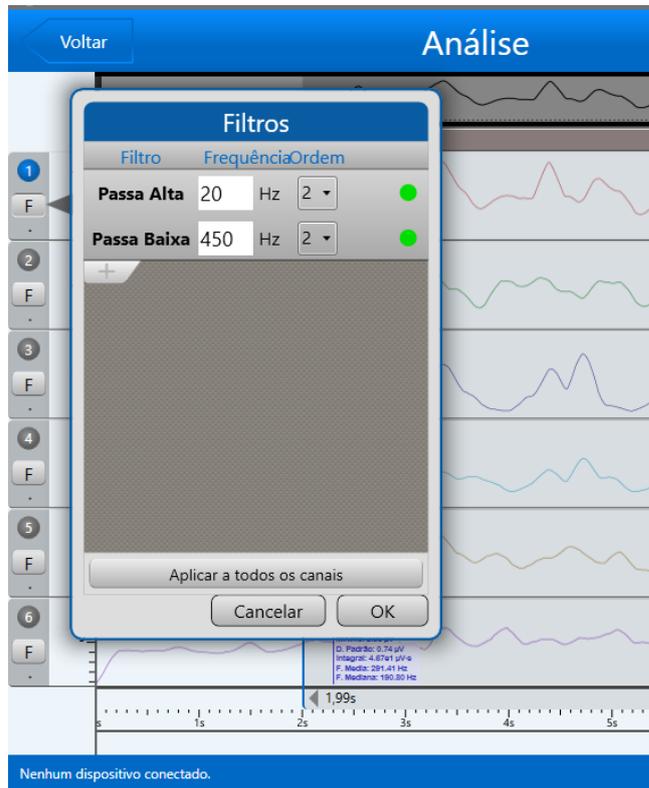
Para realizar ambos registros a la vez, se seleccionó la opción de “iniciar” de forma simultánea, pero, en algunas ocasiones, el registro de EMGS tardaba unos milisegundos más en iniciar respecto al registro vocal. Por este motivo, se decidió contar desde el final, parando de nuevo el registro al mismo tiempo y asegurando la precisión en la extracción de datos.

Según los estándares para reportar datos electromiográficos propuestos por Merletti (1999) a través de la *International Society of Electrophysiology and Kinesiology (ISEK)*, la señal EMGS sin procesar (*Raw*) fue almacenada en el equipo para su posterior procesamiento digital.

Con el objetivo de eliminar el ruido externo de la señal EMGS, se aplicó la filtración digital tipo Butterworth (Balata, 2013) que atenúa las frecuencias indeseables de la señal a través de dos filtros de segundo orden, uno de paso alto a 20 Hz -deja pasar las frecuencias que están por encima de dicha frecuencia- y uno de paso bajo a 450 Hz -deja pasar las frecuencias que están por debajo de dicha frecuencia- (De Sá Ferreira *et al.*, 2010), los cuales se configuraron como frecuencias de corte para definir los límites de filtrado superior e inferior (Figura 35), ya que los componentes de frecuencia más alta contenidos en las señales electromiográficas de superficie se encuentran por debajo de aproximadamente 400 a 500 Hz (McManus *et al.*, 2021):

Figura 35

Filtros aplicados a la señal EMGS



2.5.4.1. Etapas del análisis de la señal

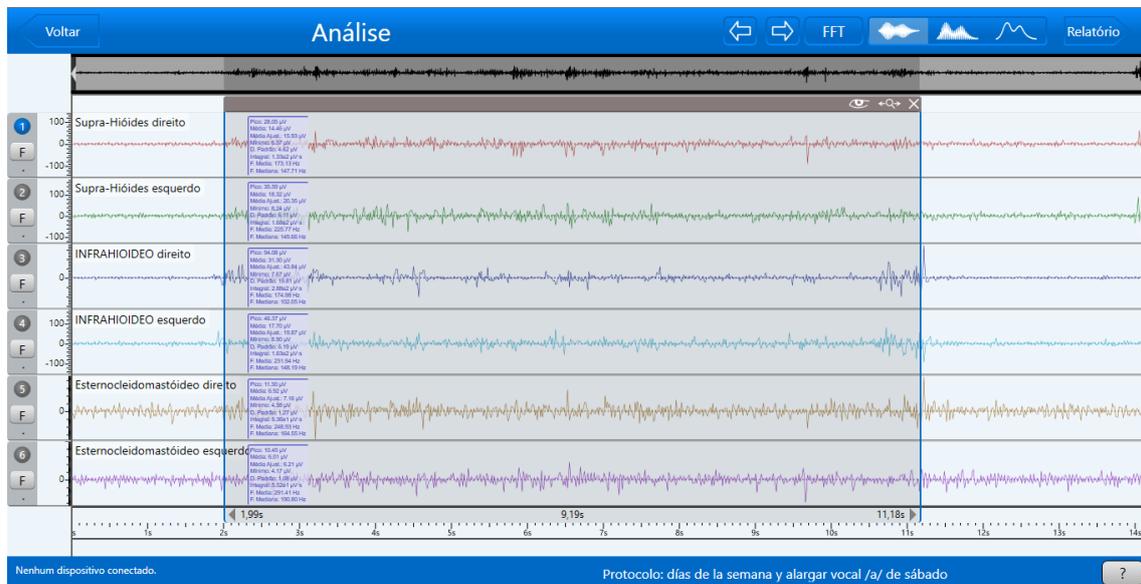
La obtención y el filtraje de datos EMGS se llevó a cabo a través de diferentes análisis que ofrece el *software*:

A) Primera etapa: Señal sin procesar o analógica (*Raw*)

Se trata del registro bruto de la señal eléctrica (medido en microvoltios) y se obtiene en dominio del tiempo, representando así la cantidad de energía del músculo evaluado (Figura 36).

Figura 36

Señal Raw



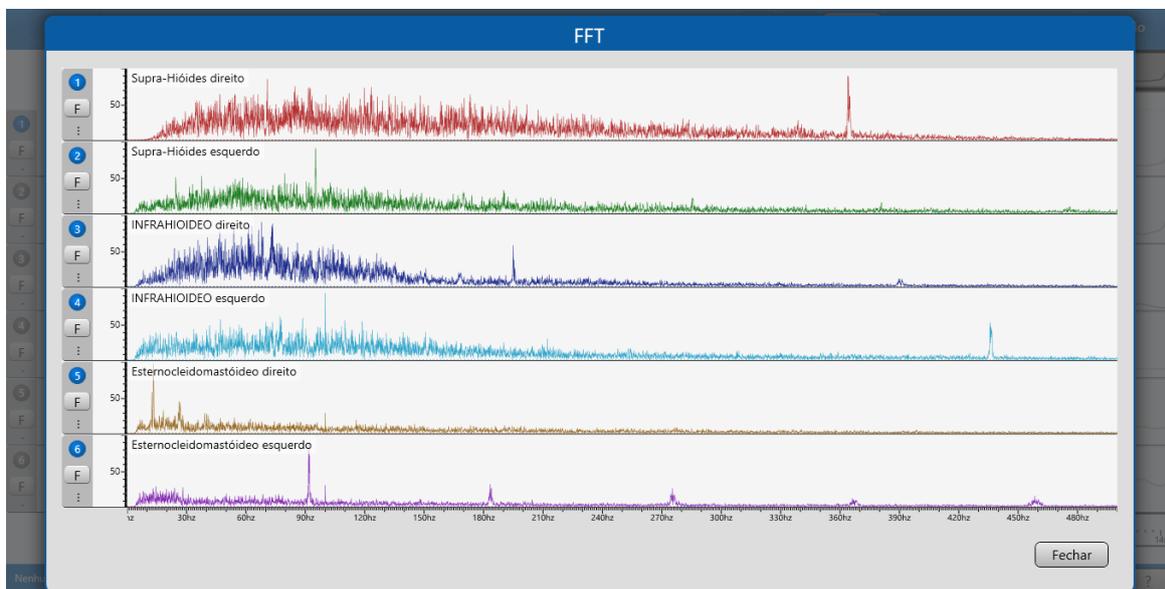
B) Segunda etapa: Filtrado de la señal de electromiografía

El hecho de filtrar permite eliminar el ruido externo que no es relevante para el estudio. Para realizar este filtro se aplicó la Transformada Rápida de Fourier -*Fast Fourier Transformer [FFT]*- (Figura 37). Según McManus *et al.* (2021), la FFT son funciones matemáticas que permiten la representación de una señal como la suma ponderada de ondas sinusoides constituidas por diferente frecuencia, amplitud y fase, permitiendo así la representación de la señal en el dominio de la frecuencia.

Una vez aplicada la *FFT* y eliminadas las interferencias, se pasó al cálculo del *Root Mean Square (RMS)*.

Figura 37

Señal con FFT

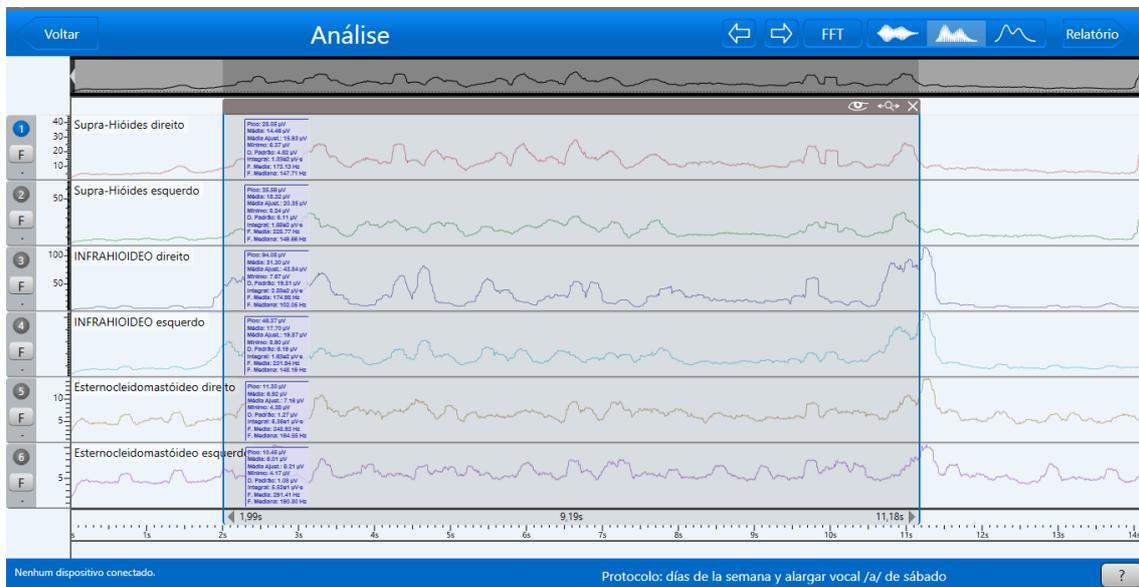


C) Tercera etapa: Cálculo del valor cuadrático medio (*Root Mean Square – RMS*)

Se trata de la raíz cuadrada media del voltaje, que permite rectificar la señal *Raw*, donde todos los valores negativos del gráfico son convertidos en valores positivos. Esta medida proporciona mucha información en términos de amplitud de la señal electromiográfica durante una ventada de tiempo y suele ser la más correlacionada con la intensidad (amplitud) de contracción muscular. Se realiza en el dominio del tiempo, donde el eje vertical está en microvoltios y el eje horizontal está en segundos (Figura 38).

Figura 38

Señal RMS



Nenhum dispositivo conectado.

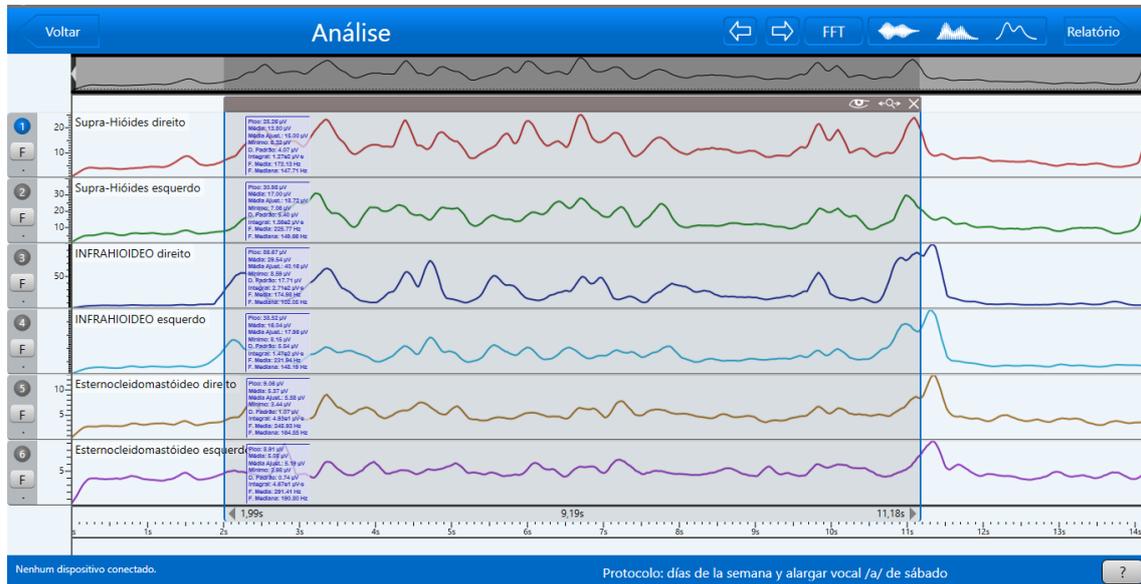
Protocolo: días de la semana y alargar vocal /a/ de sábado

?

Señal suavizada no normalizada: nos muestra la señal mucho más suavizada en el dominio del tiempo, donde el eje microvoltios y el eje horizontal está en segundos (Figura 39).

Figura 39

Señal suavizada no normalizada

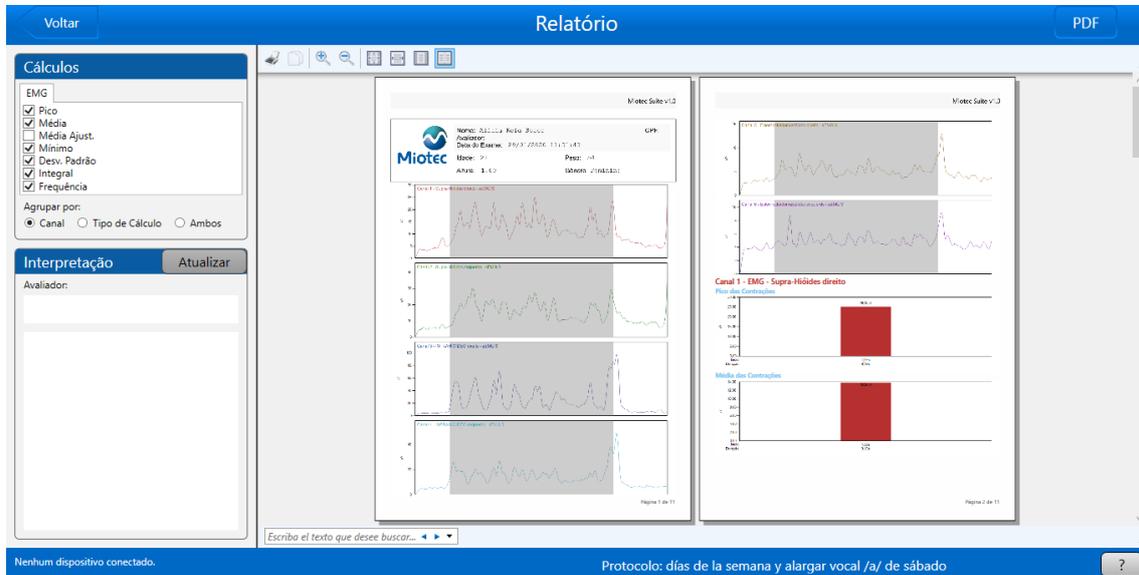


Una vez que la señal fue filtrada y se hubieron eliminado las posibles interferencias con todos los análisis anteriormente descritos, se obtuvieron los siguientes parámetros relativos al pico, en μV (actividad muscular máxima), Media $-\mu V-$ (media de la activación muscular), Mínimo $-\mu V-$ (mínima activación muscular), Desviación Estándar (μV), Frecuencia Media $-Hz-$ (número de veces que se repite el potencial de acción por unidad de tiempo). Todos estos datos se extrajeron del informe final que proporciona el *software*, el cual consta de 11 páginas por tarea vocal.

En la Figura 40 se puede observar cómo aparece presentado el informe, el cual puede ser descargado en formato *pdf* (Anexo 8.9).

Figura 40

Visualización general del informe electromiográfico



2.5.4.2. Interpretación de la señal EMGS

En este estudio se utilizó el método de normalización dinámica (con tareas dinámicas que no son isotónicas ni isométricas), ya que varios autores afirman que existe una fuerte evidencia de la reducción de la variabilidad entre sujetos en comparación con otros métodos de normalización (Allison *et al.*, 1993; Burden y Bartlett, 1999; Burden *et al.*, 2003; Knutson *et al.*, 1994; Yang y Winter, 1984, como se citó en Sousa y Tavares, 2012).

Se escogió la tarea de “lectura en voz alta” como actividad de referencia para la normalización de la señal, ya que fue considerada una de las que podía proporcionar mucha más información que las demás tareas aisladas. Para ello, se consideró X como el valor que iba a ser comparado (media en μV) para obtener un porcentaje respecto a la tarea de referencia.

Por tanto, se dividió X entre el valor de referencia (X_{ref}) y a continuación se multiplicó por 100:

$$\% \textit{ relativo} = \frac{X}{X_{ref}} \cdot 100$$

Ejemplo:

$$\% \textit{ norm} = \frac{\text{Media } (\mu\text{V}) \textit{ Suprahioideo derecho DÍAS DE LA SEMANA}}{\text{Media } (\mu\text{V}) \textit{ Suprahioideo derecho LECTURA EN VOZ ALTA}} \cdot 100$$

$$\% \textit{ norm} = \frac{13,08}{21,34} \cdot 100 = 64,67 \%$$

Este resultado indicaría lo siguiente: Durante la tarea de “días de la semana”, a nivel del músculo suprahioideo derecho, se reclutaron un 64,67 % de unidades motoras respecto a la tarea de referencia de “lectura en voz alta” en ese mismo músculo.

También se recogió la actividad eléctrica durante el reposo, el cual es eléctricamente silencioso y se activa de forma progresiva en relación con la contracción muscular. Según Estrada (2019), la evaluación en reposo hace referencia a la evaluación mioeléctrica de forma estática, valorando el músculo sin carga, mientras que la evaluación a través de las diferentes tareas vocales hace referencia a una evaluación dinámica, ambas medidas en microvoltios.

Una vez recogida la información de cada participante se procedió a informatizar todos los valores obtenidos de los diferentes análisis en una hoja de cálculo de Excel (*Microsoft Excel* 2018) (Microsoft, Washington, Estados Unidos).

Con todas las muestras analizadas, se procesaron los resultados que se presentarán en el siguiente capítulo.

2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para dar respuesta a los objetivos del estudio y a las hipótesis planteadas, se han realizado diferentes análisis estadísticos que se describen a continuación.

Todos los datos fueron recogidos en hojas Excel versión 16.16.16 (Microsoft Corporation, Redmond, Washington) y analizados mediante el paquete estadístico SPSS para Windows versión 28.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois).

En los párrafos siguientes se explicará cuáles han sido los procedimientos estadísticos utilizados en cada uno de los procesos realizados en esta tesis doctoral.

En primer lugar, se hablará sobre el procedimiento estadístico llevado a cabo para conocer el porcentaje de acuerdo y la concordancia interobservadores. A continuación, cómo se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) y cómo se evaluó la distribución de las variables cuantitativas. Finalmente, se describen los procesos de análisis descriptivo, análisis inferencial y análisis multivariante de las variables incluidas en el estudio.

2.6.1. Procedimiento estadístico de evaluación interjueces

En primer lugar, con el fin de determinar que la voz de todos los participantes se hallaba dentro de un rango subjetivo de normalidad, se realizó una validación externa, siguiendo la metodología que se ha explicado en el apartado “Evaluación interjueces”. Brevemente se resume la obtención de datos para el análisis de concordancia. En un documento Excel los tres evaluadores externos introdujeron su valoración respecto a la calidad vocal con el parámetro “G” (*Grade* o Grado de disfonía) de la escala perceptiva GRBAS (Hirano, 1981), introduciendo el número “0” cuando percibían una voz normal, “1” para disfonía ligera, “2” para disfonía moderada y “3” para disfonía severa. Se utilizó sólo el parámetro “G” como indicador perceptivo, tanto de la severidad de la disfonía (Vila, 2011), como de la ausencia de ésta. En el capítulo de resultados se presentará la Tabla 15 con los pacientes excluidos por no responder a los criterios de inclusión establecidos después de la valoración por parte de los tres evaluadores externos.

Mediante el test kappa de Cohen (κ), se analizó la concordancia entre los evaluadores externos para conocer su grado de confiabilidad. El coeficiente kappa (κ) corresponde a la proporción de concordancias observadas sobre el total de observaciones, habiendo excluido las concordancias atribuibles al azar. Toma valores entre -1 y +1; mientras más cercano a +1, mayor es el grado de concordancia interobservador o interjueces. Por el contrario, un valor de $\kappa = 0$ refleja que la concordancia observada es precisamente la que se espera a causa exclusivamente del azar. La interpretación del coeficiente kappa se realiza correlacionando su valor con una escala cualitativa que incluye seis niveles de fuerza de concordancia: “pobre”, “leve”, “aceptable”, “moderada”, “considerable” y “casi perfecta”.

2.6.2. Cálculo del Índice de Masa Corporal

A partir del peso y la talla de los participantes, se calculó el índice de masa corporal. Para ello se aplicó la fórmula: peso en Kg/talla en metros², dividiendo el peso (expresado en kilos), entre la estatura (en metros) elevada al cuadrado (Kg/m²). Dicho índice se utilizó para compararlo con diferentes parámetros acústicos y electromiográficos de superficie.

2.6.3. Evaluación de la distribución de las variables cuantitativas

Para evaluar si las variables cuantitativas del estudio se distribuían de forma normal, se aplicó el test de Kolmogorov-Smirnov, se optó por utilizar este test porque el número de datos en cada variable era superior a 50. La prueba Kolmogorov-Smirnov es más sensible a los valores cercanos a la mediana que a los extremos de la distribución. Las variables en las que se obtiene un valor de $p < 0,05$, se rechaza la hipótesis nula de homogeneidad de la variable y por tanto la distribución de la variable no responde a la normalidad. Contrariamente, si el valor de $p > 0,05$, se acepta la homogeneidad de la variable y por tanto se acepta que tiene una distribución normal.

2.6.4. Análisis descriptivo de los datos

Dado que la mayoría de las variables cuantitativas no seguían una distribución normal, se optó por presentar los datos descriptivos de todas las variables con los estadísticos media y desviación típica o desviación estándar, que representa la variación de los valores de la variable (adecuados para presentarlos en variables con distribución normal) y la mediana y rango intercuartílico -RIQ- (adecuados para variables que no siguen una distribución normal). El RIQ describe el 50% central de los valores cuando se ordenan de menor a mayor. El valor de la mediana representa el valor medio de la mitad inferior y de la mitad superior de los datos. Estos valores son el primer cuartil (Q1) y el tercer cuartil (Q3).

2.6.5. Análisis inferencial

Para comparar las variables cuantitativas con variables cualitativas independientes dicotómicas, se utilizó el test T de *student* (T Test) para las variables que seguían una distribución normal y el test U de Mann-Whitney, en el caso de variables cuantitativas que no seguían una distribución normal. Cuando la variable cualitativa tenía más de dos categorías, se utilizó el test ANOVA para variables con distribución normal o el test de Kruskal Wallis para variables con distribución no normal.

Aceptándose la hipótesis nula de igualdad de los grupos cuando se hallaba un valor de $p > 0,05$ y rechazándose la hipótesis nula y aceptando la alternativa de diferencias entre los grupos cuando se obtuvo un valor de $p < 0,05$.

Mediante el Coeficiente de Correlación Pearson (r) (cuando la distribución de las variables seguía una distribución normal) o de Spearman (cuando la distribución de la variable no respondía a la normalidad), se analizó la correlación entre variables cuantitativas dependientes.

Dicho coeficiente puede tomar cualquier valor entre +1 y -1 y los valores obtenidos se suelen interpretar de la siguiente manera según el resultado del coeficiente: entre 0 y 0,3 correlación débil; entre 0,3 y 0,7 correlación moderada y entre 0,7 y 1 correlación buena/fuerte. Una correlación positiva indica que los valores de una variable aumentan cuando los valores de la otra también lo hacen, mientras que una correlación negativa indica que cuando los valores de una variable aumentan, los valores de la otra disminuyen (Ratner, 2009).

2.6.6. Análisis multivariante

Para conocer el grado de interacción entre las variables acústicas y electromiográficas de superficie estudiadas, se procedió a la realización de un análisis estadístico mediante un modelo lineal general multivariante. En él se estableció la relación existente entre las variables dependientes acústicas y electromiográficas de superficie y los factores “sexo” e “IMC” y sus interacciones.

Estos modelos proporcionan un análisis de regresión y un análisis de la varianza para variables dependientes múltiples por uno o más factores o covariables. Se puede investigar la interacción entre los factores y también los efectos individuales de cada uno de ellos y las interacciones de covariables y factores.

3. Resultados

Para dar respuesta a los objetivos planteados y aceptar o rechazar las hipótesis nulas establecidas, se han realizado una serie de análisis estadísticos descritos en el apartado anterior (2.6. Análisis estadístico). A continuación, se van a presentar los datos obtenidos.

En primer lugar, se describirá el resultado del grado de concordancia de los evaluadores externos para establecer la inclusión de los casos en el análisis estadístico. Seguidamente, se presentará la muestra definitiva incluida sobre la que se realizará el análisis.

Se presentarán los datos descriptivos de la muestra en base a cada una de las variables demográficas y los parámetros acústicos (variables dependientes cuantitativas continuas) y electromiográficos de superficie (variables dependientes cuantitativas continuas).

En un siguiente apartado, se presentará la correlación de los parámetros acústicos y electromiográficos con variables sociodemográficas (edad -variable cuantitativa discreta- y sexo -variable dicotómica-) así como con los datos antropométricos (IMC -variable cuantitativa discreta-). Se mostrará después la correlación entre los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie en el total de la muestra y por sexos.

A continuación, mediante un modelo lineal general multivariante se contrastó el efecto de las variables IMC y sexo de los participantes, junto con sus interacciones, sobre los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie registrados.

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

3.1.1. Evaluación interjueces de los parámetros acústicos obtenidos

Para determinar si la calidad vocal de las muestras de los participantes estaba dentro de lo esperado como normal, tres evaluadores expertos en el área valoraron el conjunto de voces a partir del parámetro G de la escala GRBAS (Hirano, 1981).

Cuando dos evaluadores coincidían en considerar que una determinada voz era disfónica, ese caso se eliminó del análisis de los resultados. Se halló que, en el 98 % de los casos, existía acuerdo en la valoración de la voz (Tabla 15). Así mismo, se calculó el valor Kappa de Cohen para establecer la concordancia interobservadores, obteniéndose

valores de entre el 0,61 y el 0,82 considerándose, por tanto, un nivel bueno de acuerdo (Abraira, 2001).

Tabla 15

Porcentaje de acuerdo (%) e índice Kappa (κ) entre los evaluadores externos

	Evaluador 2	Evaluador 3
Evaluador 1	98% ($\kappa=0,78$)	98% ($\kappa=0,61$)
Evaluador 2		98% ($\kappa=0,82$)

3.1.2. Muestra definitiva

Una vez que los evaluadores externos analizaron las 152 muestras vocales, se procedió a excluir aquellas que dos de los evaluadores consideraban alteradas por presentar un grado de disfonía leve según la escala GRBAS (Hirano, 1981) y las que sus registros fueron defectuosos. Éstas se excluyeron para el análisis estadístico y la obtención de los resultados. Un total de 6 participantes, 2 mujeres y 3 hombres fueron excluidos por presentar una ligera disfonía según dos de los evaluadores y 1 hombre por mala calidad del audio (Tabla 16).

Tabla 16

Resumen de los participantes explorados y excluidos de la muestra inicial

	Mujeres	Hombres	Total
Exploraciones realizadas	76	76	152
Exclusión según el criterio de los evaluadores externos	2	3	5
Exclusión por registros defectuosos	0	1	1
Muestra final	74	72	146

A continuación, se describirán los grupos de sujetos participantes junto con sus características demográficas y antropométricas.

3.1.3. Distribución por sexo

Como se ha indicado previamente, el tamaño muestral elegido fue de 146 personas de ambos sexos, 72 hombres y 74 mujeres, con una distribución porcentual muy similar entre ellos (Tabla 17).

Tabla 17

Distribución de la muestra por sexo

Sexo	N	%
Hombres	72	49,3
Mujeres	74	50,7
Total	146	100

3.1.4. Distribución por edad y datos antropométricos

La edad de la muestra estaba comprendida entre los 20 y los 50 años, con una edad media de alrededor de 27 años (Tabla 18).

El peso medio de las personas que integraron la muestra es de 68,62 kg, dentro de un rango de medidas de entre los 39 y los 135 kg.

Por lo que respecta a la talla, la población muestral mostró una altura media de, aproximadamente, 1,71 m, dentro de un rango situado entre los 1,50 y los 1,94 m.

Se calculó el IMC, que ofreció valores entre 17,01 y 38,30 kg/m² con una media de 23,37.

En este caso, se han utilizado como descriptores de la muestra la media y la desviación típica, dado que todos los parámetros seguían una distribución normal.

Tabla 18

Distribución de la edad y de los parámetros antropométricos en la población estudiada

Variable	Unidad	Mínimo	Máximo	Media	DT
Edad	años	20	50	26,86	7,35
Peso	kg	39	135	68,62	14,36
Altura	m	1,50	1,94	1,71	0,09
IMC	kg/m ²	17,01	38,30	23,37	3,70

DT: Desviación Típica

3.2. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

En este apartado se detallarán los análisis descriptivos realizados sobre los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie.

3.2.1. Datos acústicos

Por lo que respecta a las tareas en las que se emite una /a/ (vocal /a/ confortable, TMF con la vocal /a/ y la primera /a/ de sábado), los valores de la F₀ media para el total de la muestra de participantes de esta investigación son prácticamente iguales según cada una de las tareas ($\bar{x}=159,03\pm45,43$; $\bar{x}=160,12\pm46,02$; $\bar{x}=158,19\pm41,89$, respectivamente), al igual que en las tareas de “días de la semana” y “lectura en voz alta” (Tabla 19). Lo mismo ocurre con los parámetros de perturbación de la frecuencia (*jitter*, *RAP* y *PPQ5*), los parámetros de perturbación de la intensidad (*shimmer* y *APQ3*) y el ruido (*HNR*) según las tareas propuestas.

En cuanto a la intensidad media (dB), se puede observar que en todas las tareas los resultados oscilan alrededor de unos 60 dB, excepto para la tarea de “*glissando* ascendente con la vocal /i/” que supera dicha intensidad (69,25 dB).

Tabla 19*Parámetros acústicos de la población estudiada*

Tarea vocal	Parámetro acústico	Mínimo	Máximo	Media	DT	Mediana	RIQ
Vocal /a/ confortable	F ₀ Media	78,20	238,90	159,03	45,43	168,70	88,46
	F ₀ DT	0,64	8,11	2,08	1,10	1,87	1
	Intensidad Media	47,60	79,32	61,73	5,37	61,70	7,35
	<i>Jitter</i>	0,21	1,29	0,45	0,17	0,42	0,20
	<i>RAP</i>	0,11	0,77	0,25	0,11	0,23	0,12
	<i>PPQ5</i>	0,11	2,85	0,28	0,23	0,24	0,12
	<i>Shimmer</i>	1,24	27,63	4,45	3,31	3,78	3,13
	<i>APQ3</i>	0,62	17,29	2,44	2,06	2,01	1,69
	<i>HNR</i>	2,64	30,90	19,06	4,97	18,30	7
TMF /a/	F ₀ Media	65,14	241,38	160,12	46,02	165,71	88,17
	F ₀ DT	0,51	15,82	1,56	1,57	1,25	0,78
	Intensidad Media	47,50	76,00	59,24	5,63	58,30	7,22
	<i>Jitter</i>	0,13	1,21	0,43	0,18	0,38	0,17
	<i>RAP</i>	0,07	0,78	0,24	0,11	0,21	0,11
	<i>PPQ5</i>	0,07	2,89	0,27	0,24	0,23	0,11
	<i>Shimmer</i>	0,92	26,78	5,80	4,78	4,53	4,69
	<i>APQ3</i>	0,49	14,58	3,16	2,65	2,47	2,57
	<i>HNR</i>	7,40	30,50	18,83	4,57	18,05	7,22
Vocal /a/ de sábado	F ₀ Media	85,70	252,40	158,19	41,89	157,60	77,35
	F ₀ DT	0,53	17,10	2,52	2,47	1,78	1,62
	Intensidad Media	49,90	77,80	62,42	5,68	62	8,40
	<i>Jitter</i>	0,18	2,59	0,50	0,30	0,42	0,21
	<i>RAP</i>	0,10	0,97	0,27	0,14	0,23	0,14
	<i>PPQ5</i>	0,11	2,09	0,28	0,19	0,24	0,12
	<i>Shimmer</i>	0,39	22,40	4,16	3,00	3,37	2,70
	<i>APQ3</i>	0,60	14,40	2,24	1,76	1,76	1,48
	<i>HNR</i>	8,40	30,10	18,90	4,34	18,80	5,85
Vocal /a/ mínima intensidad	F ₀ Media	67,9	282,9	164,82	43,79	174,30	72,80
	Intensidad mínima	36,6	65,8	46,75	5,29	46,60	6,70

Días de la semana	F ₀ Media	87,50	237,40	160,63	43,79	157,50	84,25
	F ₀ DT	6,64	81,40	25,62	14,88	21,30	17,20
	Intensidad Media	49,70	72,00	59,79	4,47	59,60	5,6
Lectura voz alta	F ₀ Media	95,80	260,50	165,41	44,84	166,10	79,65
	F ₀ DT	12,60	57,30	27,90	8,63	26,30	10,23
	Intensidad Media	51,40	71,70	61,98	3,95	61,80	5
	F ₀ Mínima	58,90	178,70	93,65	20,49	92,80	29
	F ₀ Máxima	124,50	473,60	298,56	72,74	312,10	130,50
	Semitonos	11	30	20	4	21	6
<i>Glissando</i> ascendente /i/	F ₀ Mínima	75,50	226,40	138,27	36,38	136,50	65,75
	F ₀ Máxima	202,00	652,70	370,23	52,32	367	64,05
	Semitonos	9	28	18	4	17	6
	Intensidad Media	54,40	84,10	69,25	5,26	68,50	7,15

DT: Desviación típica; RIQ: Rango intercuartil

3.2.2. Datos electromiográficos de superficie

En este apartado se mostrarán las Tablas referentes a la actividad eléctrica muscular de la población estudiada en cada tarea.

En la Tabla 20, se presentan los datos referentes a la media en μV y la frecuencia media (Hz) de la actividad mioeléctrica durante la tarea de reposo (en la que no se debe hacer ningún tipo de movimiento) de cada músculo estudiado a través de los diferentes canales de electromiografía de superficie. En esta misma Tabla tan solo se tuvieron en cuenta la media (μV) y la frecuencia media (Hz) ya que son las dos medidas que se utilizaron para obtener información sobre la normalización de los datos electromiográficos.

Tabla 20

Actividad eléctrica muscular (media - μ V- y frecuencia media -Hz-) en reposo de la población estudiada

	Media (μV)	Frecuencia media (Hz)
C1 Media	7,91	328,73
DT	5,72	59,29
Mediana	5,54	334,74
Rango intercuartil	5,19	89,33
C2 Media	7,64	275,92
DT	5,11	41,04
Mediana	6,08	274,80
Rango intercuartil	3,35	55,89
C3 Media	6,10	335,55
DT	2,64	36,92
Mediana	5,29	338,60
Rango intercuartil	1,72	40,04
C4 Media	5,31	360,58
DT	3,14	54,05
Mediana	4,58	364,29
Rango intercuartil	1,71	61,19
C5 Media	16,65	228,68
DT	15,40	56,17
Mediana	11,12	233,92
Rango intercuartil	15,36	77,61
C6 Media	6,87	317,20
DT	5,60	51,62
Mediana	5,03	329,31
Rango intercuartil	2,33	68,86

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo;
C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5:
Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Como se puede observar en la Tabla 20, los datos se encuentran entre los 5 y los 8 μV , aproximadamente, excepto en el canal referente al ECM derecho, el cual presenta una media de 16,65 μV .

También se observa que a mayor reclutamiento de unidades motoras (aumento de la amplitud de la señal representada en μV) menor velocidad de conducción de los potenciales de acción muscular (frecuencias más bajas en el espectro de frecuencias de la EMGS -Hz-) y viceversa.

Desde la Tabla 21 hasta la 26, se pueden ver los resultados mioeléctricos de todas las tareas vocales estudiadas para el conjunto de la muestra (véase Anexo 8.10.1).

En la tarea “vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable” (Tabla 21), los canales referentes a los músculos suprahioides derecho (C1) e izquierdo (C2), e infrahioides derecho (C3) e izquierdo (C4) presentan medias cercanas a 12 μV , excepto el ECM derecho -C5- ($\bar{x}=17,17\pm 14,73$) y el ECM izquierdo -C6- ($\bar{x}=9,21\pm 6,09$).

En cuanto a la actividad mioeléctrica en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” (Tabla 22), los valores correspondientes a la intensidad media son inferiores a la tarea de “vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable”.

En la tarea “días de la semana” (Tabla 23), se observa que las puntuaciones de intensidad media son un poco más altas que en la tarea “vocal /a/ comfortable”, ya que esta tarea recluta muchos más músculos. Cabe destacar que, entre los canales derecho e izquierdo, tanto de los suprahioides como de los infrahioides, son bastante homogéneos, excepto los valores de los ECM.

Lo mismo pasa con la tarea de “lectura en voz alta” (Tabla 24), que al ser una tarea un poco más larga que las demás y tener que reclutar más unidades motoras, la media de la actividad mioeléctrica es más grande que en el resto de tareas vocales.

Por otro lado, como se puede observar, las Tablas 25 y 26 hacen referencia a una misma tarea, pero ésta se ha dividido en dos partes. Por una parte, la que se corresponde con las frecuencias más graves (frecuencias de 76 Hz a 202 Hz; Tabla 25) y por otra, la que se corresponde con las frecuencias más agudas del *glissando* ascendente con la vocal /i/ (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz; Tabla 26). Si se comparan ambas, se puede observar que la intensidad media de la actividad mioeléctrica es ligeramente mayor en los

músculos infrahioideos y ECM en las frecuencias graves, mientras que la actividad mioeléctrica media de los suprahioideos es ligeramente mayor en las frecuencias agudas.

A modo de resumen, se puede decir que los valores mioeléctricos de la intensidad media de la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” son inferiores a los de la tarea “vocal /a/ comfortable”.

Las tareas que precisan de más reclutamiento de unidades motoras (ejemplo: tarea “días de la semana”), presentan puntuaciones medias de intensidad más altas que en aquellas tareas donde tan solo se debe emitir una vocal sostenida. La tarea “lectura en voz alta” presenta una actividad eléctrica muscular media mayor que el resto de las tareas vocales evaluadas.

Por lo que respecta a la frecuencia media electromiográfica (Hz) de los datos obtenidos, se puede observar que el comportamiento de este parámetro aumenta cuando la actividad mioeléctrica en microvoltios (μV) desciende, y que la frecuencia desciende cuando la actividad mioeléctrica (μV) aumenta. Es decir, a mayor actividad mioeléctrica (μV), menor frecuencia media (Hz) y viceversa. Esta tendencia se observa de forma persistente en todas las tareas y músculos evaluados.

3.3. ANÁLISIS INFERENCIAL

3.3.1. Resultados obtenidos en función del sexo

A continuación, se expondrán todos los parámetros anteriores, pero comparando los resultados obtenidos para ambos sexos y finalmente, se plasmarán las diferentes correlaciones llevadas a cabo con todos los datos registrados.

Se aplicó el test de Kolmogorov-Smirnov para conocer si las variables seguían una distribución normal o no (Anexo 8.10.2; Tablas de la 27 a la 60). A partir de estos resultados se observa que las únicas variables que siguen una distribución normal ($p > 0,05$) son las variables antropométricas peso y altura; y las variables acústicas referentes a la intensidad media en la tarea “vocal /a/ confortable”, la intensidad media y el HNR en la tarea “vocal /a/ de sábado”; la intensidad media en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”; la intensidad media y la frecuencia fundamental mínima en la tarea “lectura en voz alta” y la intensidad media en la tarea “días de la semana”. A nivel electromiográfico de superficie se puede observar de forma general como la frecuencia media (Hz) electromiográfica en casi todos los canales y tareas siguen una distribución normal ($p > 0,05$).

Como las variables “peso” y “altura” siguen una distribución normal para comprobar si existen diferencias significativas según el sexo de los participantes se han comparado los resultados obtenidos mediante un T test; mientras que las variables “edad” e “IMC” que no siguen una distribución normal para comprobar si las diferencias son estadísticamente significativas se ha utilizado el test U de Mann-Whitney.

Según la prueba de Levene se asumen varianzas iguales en las variables “peso” y “altura” porque el valor de p de dicha prueba es mayor a 0,05. Las diferencias en la edad de los participantes no son estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

Todas las demás variables no siguen la distribución normal ($p < 0,05$). Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el test de Kolmogorov-Smirnov y dado que coexisten variables que siguen una distribución normal y otras que no, para realizar los análisis estadísticos inferenciales se ha optado por utilizar estadísticos paramétricos dado que estos test se muestran robustos según el número de sujetos ($N=146$) y al alto número de medidas por sujeto ($N=378$).

Tabla 61*Parámetros antropométricos*

	Hombres		Mujeres		<i>p</i>
	Media	DT	Media	DT	
Edad	27,36	7,79	26,36	6,92	0,41
Peso	78,00	12,51	59,49	9,27	<0,01
Altura	178,06	6,50	163,84	6,42	<0,01
IMC	24,59	3,56	22,19	3,46	<0,01

DT: Desviación Típica; t: T de student; gl: grados de libertad; p: valor de significación

	Hombres		Mujeres		U Mann-Whitney	<i>Z</i>	<i>p</i>
	Media	DT	Media	DT			
Edad	27,36	7,79	26,36	6,92	2504,5	-0,63	0,41
IMC	24,59	3,56	22,19	3,46	1554	-4,35	<0,01

DT: Desviación Típica; IMC: índice de masa corporal; Z: puntuación estándar; p: valor de significación

En la Tabla 61 se pueden observar las medidas de los valores de la edad, el peso, la altura y el IMC en función del sexo. Puede apreciarse que ambos sexos están equilibrados en cuanto a número de participantes (N hombres= 72; N mujeres= 74) y con edad similar (hombres: $\bar{x}=27,36\pm 7,79$; mujeres: $\bar{x}=26,36\pm 6,92$) pero difieren significativamente ($p<0,01$) en los parámetros antropométricos de peso, altura e IMC, siendo estos valores más elevados en el sexo masculino.

3.3.2. Datos acústicos

A continuación, se expondrán los datos referentes a los parámetros acústicos obtenidos en las diferentes tareas registradas para cada sexo (Tabla 62; Anexo 8.10.3). En general, lo más destacable es que en todas las tareas vocales, los hombres obtienen una F_0 media más baja y una intensidad ligeramente más elevada que las mujeres. Los parámetros de perturbación de la frecuencia (*jitter*, *RAP*, *PPQ5*), perturbación de la intensidad (*shimmer*, *APQ3*) y de ruido (*HRN*), son bastante parecidos entre hombre y mujeres en las diferentes tareas vocales. La variable dependiente que más variación presentó al compararse los resultados obtenidos según el sexo fue la comparación de la

intensidad de la señal o armónicos con la intensidad del ruido (*HNR*), siendo los resultados más altos en mujeres que en hombres. En cuanto al número de semitonos en las tareas vocales de “lectura en voz alta”, las mujeres obtienen mayor número de semitonos, pero no pasa lo mismo en la tarea de “*glissando* ascendente con la /i/”, mostrando los varones un mayor rango vocal en dicha tarea que las mujeres.

Observando el nivel de significación ($p < 0,01$) en cada una de las tareas al comparar los resultados obtenidos entre hombres y mujeres se puede ver que la frecuencia fundamental media entre ambos sexos obtiene diferencias significativas, siendo mayor en mujeres. En las tareas “vocal /a/ comfortable”, “vocal /a/ de sábado” y “días de la semana” presentan diferencias significativas en la intensidad media al comparar entre hombres y mujeres, siendo el valor más elevado en hombres; al igual que el parámetro acústico *HNR* también presenta resultados estadísticamente significativos en las tres tareas donde se analiza la vocal /a/ (comfortable, TMF y /a/ de sábado), siendo este valor más alto en mujeres.

También cabe comentar que en las tareas “lectura en voz alta” y “*glissando* ascendente con /i/” se observan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en todos los parámetros acústicos de corta duración analizados. Se puede observar cómo la frecuencia fundamental es más elevada en mujeres, al igual que la frecuencia máxima; mientras que la intensidad (dB es mayor en hombres) y la frecuencia mínima es menor, al igual que el número de semitonos en la tarea “*glissando* ascendente con /i/”.

3.3.3. Datos electromiográficos de superficie

En este apartado, se expondrán los datos referentes a la actividad eléctrica muscular de cada sexo, en cada músculo estudiado en las diferentes tareas vocales registradas.

En este caso se han utilizado como descriptores de la muestra la media y la desviación típica, junto con la mediana y el rango intercuartílico.

Dado que la mayoría de las medidas electromiográficas de superficie no siguen la distribución normal según los resultados obtenidos en el test de Kolmogorov-Smirnov, se

ha optado por utilizar el test U de Mann-Whitney, estadístico no paramétrico, para comparar los valores obtenidos en cada uno de los parámetros en función del sexo.

3.3.3.1. Datos EMGS en la tarea “reposo”

A rasgos generales, se puede decir que, durante el reposo, la actividad mioeléctrica media (μV) en mujeres es más elevada que en hombres para la mayoría de los músculos analizados, mientras que la frecuencia media de la señal eléctrica (Hz) es mayor en hombres que en mujeres en todos los músculos explorados. Los resultados obtenidos en los músculos suprahioides (C1 y C2) y esternocleidomastoideos (C5 y C6) en ambos sexos presentan diferencias estadísticamente significativas (Tabla 63).

3.3.3.2. Datos EMGS en la tarea “vocal /a/ confortable”

En las Tablas 64 y 65 se presentan los estadísticos descriptivos de la actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres y mujeres, respectivamente. Como se puede observar, las mujeres obtienen resultados más elevados que los hombres en la mayoría de las variables analizadas y en la mayoría de los músculos explorados, excepto en los canales referentes a los músculos infrahioides (C3 y C4), donde los hombres reclutan un número mayor de unidades motoras y obtienen resultados más elevados. Se pueden observar diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres (Tabla 66) en gran parte de los parámetros electromiográficos en cada uno de los canales registrados, excepto en el canal 3 referente al músculo infrahiodeo derecho ($p=0,66$). Donde más diferencias estadísticamente significativas se observan es en los canales referentes a los suprahioides (C1 y C2). En el canal referente al músculo ECM izquierdo (C6), no se observan diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la frecuencia media (Hz), mientras que en el ECM derecho (C5) sí.

3.3.3.3. Datos EMGS en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

Si se comparan los estadísticos descriptivos que se presentan en las Tablas 67 y 68, en la Tabla 69 (actividad mioeléctrica en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en hombres y mujeres) se observa que se siguen las mismas tendencias y en el mismo sentido, aunque en la tarea que se precisa menor intensidad vocal se traduce en una menor activación de unidades motoras respecto a la tarea vocal con una frecuencia e intensidad confortables. Se pueden ver diferencias estadísticamente significativas sobre todo en los canales referentes a los músculos suprahioides (C1 y C2) y ECM (C5 y C6) entre

hombres y mujeres en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”, pero no en los músculos infrahioideos (C3 y C4).

3.3.3.4. Datos EMGS en la tarea “días de la semana”

En la Tabla 70 referente a la tarea “días de la semana” en hombres y en mujeres (Tabla 71), por un lado, se ve claramente cómo el sexo femenino presenta una mayor activación a nivel de músculos suprahioideos (C1 y C2) y ECM (C5 y C6). Por otro lado, el sexo masculino presenta una mayor activación en los músculos infrahioideos (C3 y C4) en dicha tarea.

Se observan diferencias entre hombres y mujeres (Tabla 72) en los músculos infrahioideos, al menos en cuanto al pico (μV) y la frecuencia media (Hz), lo cual no se observa en las tareas “vocal /a/ confortable” y “vocal /a/ a mínima intensidad”.

Al igual que en las otras dos tareas analizadas hasta el momento, se pueden ver diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la media (μV) de la actividad mioeléctrica de los suprahioideos y ECM. Se pueden observar diferencias significativas en prácticamente todas las variables estudiadas en esta tarea, excepto en el pico de actividad mioeléctrica del ECM derecho -C5- ($p=0,09$), la actividad mioeléctrica mínima de los infrahioideos derecho -C3- ($p=0,51$) e izquierdo -C4- ($p=0,46$) y la frecuencia media y mediana del suprahioideo izquierdo -C2- ($p=0,06$; $p=0,76$).

3.3.3.5. Datos EMGS en la tarea “lectura en voz alta”

Las mismas tendencias y en el mismo sentido que muestran los resultados obtenidos para los estadísticos descriptivos de las Tablas anteriores se pueden ver en los resultados obtenidos en la tarea “lectura en voz alta” en hombres (Tabla 73) y en mujeres (Tabla 74). Las diferencias significativas entre ambos sexos (Tabla 75) se encuentran sobre todo en los músculos suprahioideos (C1 y C2) en los parámetros electromiográficos referentes al pico $-\mu\text{V}$ - y la media $-\mu\text{V}$ - ($p<0,01$).

3.3.3.6. Datos EMGS en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

Si se observan las diferencias entre las frecuencias graves y agudas en hombres (Tablas 76 y 78), se puede decir que los músculos suprahioideos (C1 y C2) presentan una activación ligeramente mayor en frecuencias agudas, mientras que en frecuencias graves existe un mayor reclutamiento de unidades motoras en los músculos infrahioideos (C3 y C4) y ECM (C5 y C6). Si se comparan las mismas tareas en mujeres (Tablas 77 y 79), los suprahioideos (C1 y C2) presentan mayor activación en frecuencias agudas, los infrahioideos (C3 y C4) no varían demasiado al comparar los resultados obtenidos para graves y agudos, siendo los resultados bastante homogéneos y se observa una mayor activación de los ECM (C5 y C6) en las frecuencias graves.

En dicha tarea, sí se observan diferencias significativas (Tablas 80 y 81) entre hombres y mujeres en la media (μV) de la actividad mioeléctrica de los músculos suprahioideos, infrahioideo izquierdo y ECM derecho ($p<0,01$); y en la frecuencia electromiográfica media (Hz) del suprahioideo derecho e infrahioideo izquierdo ($p<0,01$).

Respecto a los valores de significación estadística de cada una de las tareas entre hombres y mujeres, se observa de forma general que, en todas las tareas anteriormente analizadas, el pico (μV), la media (μV) y el mínimo (μV) de la actividad eléctrica muscular es mayor en mujeres a nivel suprahioideo (C1 y C2) y de los ECM (C5 y C6) ($p<0,01$), mientras que los hombres presentan una mayor actividad mioeléctrica a nivel de músculos infrahioideos -C3 y C4- ($p<0,01$). En las Tablas analizadas y comentadas anteriormente también se observa que la frecuencia media (Hz) y mediana (Hz) de la señal eléctrica es significativamente mayor en hombres ($p<0,05$) que en mujeres.

3.4. CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES

3.4.1. Correlaciones de los parámetros antropométricos

Para conocer la correlación existente entre estas variables, se ha decidido aplicar el coeficiente de correlación de Pearson, ya que este estadístico se muestra robusto ante los datos que no siguen la distribución normal debido al alto número de casos por variable y factor.

Respecto a los datos antropométricos (Tabla 82), existe una correlación significativa positiva entre la altura y el peso ($r=0,65$: moderada), y entre el IMC con la edad ($r=0,18$: débil) y el peso ($r=0,84$: fuerte).

Tabla 82

Correlaciones de los datos antropométricos

		Edad	Peso	Altura	IMC
Edad	C. C. Pearson	1			
	Significación				
Peso	C. C. Pearson	0,11	1		
	Significación	0,18			
Altura	C. C. Pearson	-0,04	0,65	1	
	Significación	0,65	<0,01		
IMC	C. C. Pearson	0,18	0,84	0,14	1
	Significación	<0,05	<0,01	0,09	

C.C.: Coeficiente de correlación

3.4.2. Correlaciones de los parámetros acústicos

Las correlaciones de los parámetros acústicos en cada una de las tareas vocales registradas aparecen reflejadas desde la Tabla 83 hasta la 103 (Anexo 8.10.5). Dado que la mayoría de las variables dependientes correspondientes a los datos acústicos registrados en cada una de las tareas no siguen la distribución normal, se ha optado por utilizar el coeficiente de correlación de Spearman. A continuación, se comentarán sólo aquellas correlaciones que sean estadísticamente significativas.

Como se puede observar en todas las Tablas a las que se hace referencia, se han obtenido correlaciones estadísticamente significativas (positivas y negativas) y otras no significativas. Aunque existen correlaciones débiles ($r < 0,30$), la gran mayoría son moderadas (r entre 0,30 y 0,70), pero también se observan correlaciones fuertes ($r > 0,70$) como en el caso de las variables *APQ3* con el *shimmer* o el *RAP* con el *jitter*.

Observando todas las correlaciones obtenidas a partir de las diferentes tareas analizadas, se puede ver que existen coincidencias en el análisis de las correlaciones en las diferentes tareas. Por ejemplo, en las correlaciones de las tareas “vocal /a/ comfortable” (Tabla 83), “TMF con /a/” (Tabla 86) y “vocal /a/ de sábado” (Tabla 89) se observa, de forma reiterada, lo siguiente: correlaciones positivas entre *RAP* y *jitter*; *PPQ5* con *jitter* y *RAP*; *shimmer* con *jitter* y *RAP*; *APQ3* con *jitter*, *RAP* y *shimmer*; y *HNR* con frecuencia fundamental media e intensidad media. En la Tabla 83 se puede ver que las correlaciones negativas se dan entre el *jitter*, el *shimmer* y el *APQ3* con la frecuencia fundamental media; el *RAP*, el *shimmer* y el *APQ3* con la intensidad media; el *HNR* con el *jitter*, el *RAP*, el *PPQ5*, el *shimmer* y el *APQ3*. En las Tablas 86 y 89 se puede observar que los resultados referentes a *APQ3* y *HNR* son similares que en la tarea “vocal /a/ comfortable”.

Al comparar las correlaciones en la tarea “vocal /a/ comfortable” de forma individual en hombres (Tabla 84) y mujeres (Tabla 85), las únicas correlaciones que tienen en común son las correlaciones positivas entre el *RAP* con el *jitter*; el *PPQ5* con el *jitter* y el *RAP*; el *shimmer* con el *jitter* y el *RAP*; junto con la correlación negativa entre el *shimmer* con la frecuencia y la intensidad media; el *HNR* con el *jitter*, el *RAP*, el *shimmer* y el *APQ3*.

Las correlaciones en la tarea “Tiempo Máximo de Fonación con /a/” de forma individual en hombres (Tabla 87) y mujeres (Tabla 88) muestran similitudes en cuanto a

las correlaciones negativas entre: *shimmer* con intensidad media; *APQ3* con intensidad media; y *HNR* con *jitter*, *RAP*, *shimmer* y *APQ3*. En cuanto a las correlaciones positivas en común se encuentra lo siguiente: la intensidad media con la frecuencia media; *RAP* con *jitter*, *PPQ5* con *jitter* y *RAP*; *APQ3* con *shimmer*; y *HNR* con la frecuencia media.

Las correlaciones observadas en la tarea “vocal /a/ de sábado” de forma individual en hombres (Tabla 90) y mujeres (Tabla 91) son prácticamente las mismas en ambos sexos: correlaciones negativas entre *shimmer* con intensidad media; *APQ3* con intensidad media; *HNR* con *jitter*, *RAP*, *PPQ5*, *shimmer* y *APQ3*; y correlaciones positivas entre *RAP* con *jitter*; *PPQ5* con *jitter* y *RAP*; *shimmer* con *jitter*, *RAP* y *PPQ5*; *APQ3* con *jitter*, *RAP*, *PPQ5* y *shimmer*; *HNR* con frecuencia e intensidad medias. En esta tarea vocal, los hombres también presentan correlaciones negativas entre *jitter* con frecuencia media; *RAP* y *PPQ5* con frecuencia e intensidad medias.

En cuanto a las correlaciones en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en la población estudiada (Tabla 92), en hombres (Tabla 93) y en mujeres (Tabla 94), no se observan correlaciones estadísticamente significativas.

En la Tabla 95 tan solo se observa una correlación negativa entre la intensidad media y la frecuencia fundamental media en la tarea vocal “días de la semana”, pero no se observan los mismos resultados con las correlaciones para cada uno de los sexos de forma individual (Tablas 96 y 97), ya que dicha correlación en ambos casos es positiva.

En las Tablas 98 (*glissando* ascendente con la /i/) y 101 (lectura en voz alta), la frecuencia máxima correlaciona de forma positiva con la frecuencia mínima. Mientras que, en el *glissando*, los semitonos correlacionan de forma negativa con la frecuencia mínima, y en la tarea de “lectura en voz alta” los semitonos correlacionan de forma positiva con la frecuencia mínima y con la frecuencia máxima.

Las correlaciones observadas en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/” de forma individual en hombres (Tabla 99) y mujeres (Tabla 100) presentan similitudes en ambos sexos: correlaciones negativas entre los semitonos con la frecuencia mínima y correlaciones positivas entre la frecuencia máxima con la frecuencia mínima y los semitonos con la frecuencia máxima. Esto indica que, a mayor número de semitonos, menor frecuencia mínima y mayor frecuencia máxima se alcanza. En esta tarea vocal, los hombres también presentan correlaciones positivas entre intensidad media con la

frecuencia máxima. Lo mismo ocurre en las correlaciones en la tarea “lectura en voz alta” en hombres (Tabla 102) y en mujeres (Tabla 103), donde la frecuencia mínima correlaciona de forma negativa con los semitonos, pero la frecuencia máxima correlaciona de forma positiva con los semitonos.

3.4.3. Correlaciones de los parámetros electromiográficos de superficie

Una vez analizados los resultados referentes a los parámetros acústicos de las diferentes tareas, desde la Tabla 104a hasta la 116l (véase Anexo 8.10.6) se exponen las correlaciones obtenidas a partir de los parámetros electromiográficos de superficie de los diferentes canales de electromiografía en distintas tareas vocales. A continuación, se describirán aquellas correlaciones que sean significativas.

3.4.3.1. Correlaciones EMGS en la tarea “vocal /a/ comfortable”

En las Tablas 104 (de la /a/ a la /f/) referentes a la tarea “vocal /a/ comfortable” en la población estudiada, el pico de actividad en microvoltios correlaciona de forma negativa en todos los canales en la tarea “vocal /a/ comfortable” con las medidas correspondientes a las variables demográficas. En los canales 1 (suprahioideo derecho), 5 (ECM derecho) y 6 (ECM izquierdo) también correlacionan de forma negativa, pero en este caso sólo con la altura.

La actividad electromiográfica media correlaciona negativamente con el peso en los músculos suprahioideos (C1 y C2) y ECM (C5 y C6). La actividad eléctrica mínima correlaciona negativamente con el peso en todos los canales, junto con una correlación positiva con el pico y la media de actividad eléctrica muscular, también en todos ellos, durante esta tarea.

Al observar las correlaciones referentes a la actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ comfortable” de forma separada para los hombres (Tablas 105a a 105f) y las mujeres (Tablas 106a – 106f), se observan resultados que muestran tendencias similares y algunas discrepancias entre ellos.

En cuanto a los músculos suprahioideos (canales 1 y 2) existen correlaciones negativas en cuanto a la frecuencia media y frecuencia mediana (Hz) con el pico (μV), la media (μV) y el mínimo (μV) en ambos sexos; una correlación positiva entre la media (μV) y el pico (μV), el mínimo (μV) con el pico (μV) y la media (μV); y la frecuencia

mediana (Hz) con la frecuencia media (Hz). En las mujeres se observa una correlación negativa del peso con el pico, la media y el mínimo, cuestión que en los hombres no sucede.

En cuanto a las correlaciones EMGS de los canales infrahioideos (C3 y C4) en ambos sexos, tanto en hombres como en mujeres, correlacionan de forma negativa la frecuencia media y la frecuencia mediana (Hz) con el pico (μV), la media (μV) y el mínimo (μV), al igual que también pasa con los músculos ECM (C5 y C6). Las mujeres presentan correlaciones negativas entre el pico y la media con el peso.

Por lo que respecta a los resultados obtenidos en los ECM (C5 y C6), el peso es una variable que correlaciona negativamente con el pico, la media y el mínimo, tanto en hombres como en mujeres.

3.4.3.2. Correlaciones EMGS en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad”

Si se observan las correlaciones referentes a la actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” para el total de la muestra estudiada (Tablas 107a hasta 107f) y de forma separada para hombres (Tablas 108a a 108f) y para mujeres (Tablas 109a a 109f), se puede ver como las correlaciones negativas son prácticamente las mismas que para la tarea “vocal /a/ confortable”: frecuencia media y frecuencia mediana (Hz) con el pico (μV), la media (μV) y el mínimo (μV), tanto en hombres como en mujeres. Se observa este mismo patrón en los músculos infrahioideos (C3 y C4) y en los ECM (C5 y C6).

En los músculos suprahioideos (C1 y C2), las mujeres siguen correlacionando negativamente el pico, la media y el mínimo con el peso, mientras que los hombres lo hacen con la frecuencia mediana respecto a la altura. Las correlaciones positivas se dan entre la frecuencia media y mediana con el peso y la altura en mujeres, mientras que los hombres presentan una correlación positiva entre la media con el pico y la frecuencia mediana con la media. Ambos sexos presentan correlación entre el mínimo de actividad eléctrica muscular con el pico y la media.

Los hombres presentan correlaciones negativas entre el pico de actividad de los músculos infrahioideos en esta tarea con la edad y la media de actividad con la edad. Por otro lado, las mujeres presentan correlaciones negativas entre el pico de actividad y la

media con el peso. Las correlaciones positivas en los dos sexos se dan entre la media con el pico; el mínimo con el pico y la media. En hombres, las correlaciones positivas se observan entre la frecuencia media con la edad y en las mujeres entre la frecuencia media y el peso. Del mismo modo, se puede observar que la frecuencia mediana correlaciona de forma positiva con la edad (en los músculos infrahioideos) y la frecuencia media, tanto en mujeres como en hombres. Se observa cómo en esta tarea el peso es una variable que correlaciona positivamente con los suprahioideos derechos, infrahioideos derecho e izquierdo y ECM izquierdo en las mujeres.

Finalmente, en cuanto al comportamiento EMGS de los ECM (C5 y C6) en esta tarea (vocal /a/ a mínima intensidad), se puede observar cómo los hombres presentan correlaciones negativas entre el pico, la media y el mínimo con el peso y la altura en el ECM derecho (C5), mientras que las mujeres presentan correlaciones negativas en estos mismos parámetros en el canal C6 (ECM izquierdo). Las correlaciones positivas se dan en hombres y mujeres entre la media de la actividad eléctrica y el pico; y el mínimo con el pico y la media.

3.4.3.3. Correlaciones EMGS en la tarea “días de la semana”

Los datos referentes a la tarea “días de la semana” en el total de la muestra estudiada (Tablas 110a hasta 110f) indican que la actividad eléctrica mínima correlaciona negativamente con el peso y positivamente con el pico y la media. La altura también correlaciona de forma negativa con la actividad mínima en los músculos suprahioideos (C1 y C2) y ECM (C5 y C6). A nivel de suprahioideos (C1 y C2), tanto en hombres (Tablas 111a hasta 111f) como en mujeres (Tablas 112a hasta 112f) se observa una correlación positiva entre la media (μV) y el pico máximo de actividad mioeléctrica; entre el mínimo con el pico y la media; en hombres también la altura. A nivel de infrahioideos (C3 y C4) en esta tarea, en ambos sexos se pueden observar correlaciones negativas entre el mínimo con el pico y la media, mientras que en los hombres la media correlaciona de forma positiva con la altura y en las mujeres de forma negativa con el peso. Lo más destacable a nivel de ECM (C5 y C6) es que la frecuencia media (Hz) correlaciona de forma positiva con el peso en mujeres y de forma negativa con la altura en hombres.

Algo común que se observa en todos los canales y para todas las tareas es la correlación negativa entre la frecuencia media (Hz) y la frecuencia mediana (Hz) con el pico (μV), la media (μV) y el mínimo (μV) de la actividad eléctrica muscular.

3.4.3.4. Correlaciones EMGS en la tarea “lectura en voz alta”

El pico y la media de actividad eléctrica en la tarea “lectura en voz alta”, y para el total de la muestra estudiada (Tablas 113a hasta 113f), correlaciona de forma negativa con el peso en los músculos suprahioides (C1 y C2). La actividad eléctrica media en todos los canales correlaciona de forma positiva con el pico de la actividad mioeléctrica.

Los datos referentes a la tarea “lectura en voz alta” tanto en hombres (Tablas 114a hasta 114f) como en mujeres (Tablas 115a hasta 115f) muestran una correlación positiva entre la media y el pico; entre el mínimo con el pico y la media a nivel de músculos suprahioides. El mínimo de actividad mioeléctrica en hombres en los canales C1 (suprahioides derecho) y C2 (suprahioides izquierdo) correlaciona de forma positiva con la altura.

Los datos obtenidos a nivel infrahioides derecho e izquierdo (C3 y C4, respectivamente) en esta tarea presentan una correlación positiva entre la media y el pico, tanto en hombres como en mujeres, pero la altura correlaciona de forma positiva en hombres y el peso de forma negativa en mujeres. El pico de actividad eléctrica muscular correlaciona negativamente con la edad en hombres y el peso de forma negativa en mujeres. Se observa que el peso en esta tarea es una variable que correlaciona de forma negativa con la actividad mioeléctrica media en mujeres.

3.4.3.5. Correlaciones EMGS en la tarea “glissando ascendente con /i/”

Los resultados obtenidos en la tarea “glissando ascendente con /i/” en la población estudiada (Tablas 116a hasta 116l) muestran una correlación negativa entre el pico y el peso en las frecuencias graves y agudas de los canales suprahioides (C1 y C2) y ECM (C5 y C6). En los infrahioides (derecho e izquierdo, C3 y C4, respectivamente) el pico de actividad eléctrica correlaciona positivamente con la altura, mientras que, en los ECM, la altura correlaciona negativamente con el pico. Otro aspecto que comentar en estas Tablas es que la actividad media correlaciona negativamente con el peso y la altura en los músculos suprahioides y ECM; y de forma positiva en la actividad eléctrica máxima. En

cambio, la media correlaciona de forma positiva con la altura y el pico en los músculos infrahioideos.

Si se analiza la actividad mioeléctrica en hombres (Tablas 117a hasta 117l) y en mujeres (Tablas 118a hasta 118l) en las frecuencias graves y agudas de la tarea “*glissando* ascendente con /i/”, se puede concluir que todos los canales de EMGS presentan las mismas tendencias en las correlaciones tanto en frecuencias graves (Hz) como en frecuencias agudas: correlación positiva entre la media (μV) con el pico (μV); el mínimo (μV) con el pico (μV) y con la media (μV); y la frecuencia mediana (Hz) con la actividad media mioeléctrica (μV). Existe una correlación negativa entre la frecuencia de actividad eléctrica muscular media (Hz) y la mediana (Hz) con el pico (μV), la media (μV) y el mínimo (μV).

En cuanto a los músculos suprahioideos (canales 1 y 2) de los hombres en las frecuencias más agudas (Hz) de esta tarea, presentan correlaciones positivas entre el pico (μV), la media (μV) y el mínimo (μV) con la altura; es decir, a mayor altura, mayor actividad mioeléctrica en los músculos suprahioideos en las frecuencias agudas. Por otro lado, las mujeres presentan una correlación negativa entre el mínimo (μV) y el peso.

Al comparar la actividad entre canales en esta tarea, se observa cómo los músculos infrahioideos (C3 y C4) presentan correlaciones negativas en hombres durante la realización de las frecuencias agudas (Hz) entre el mínimo (μV) con el peso; y entre la frecuencia media EMGS (Hz) y la frecuencia mediana EMGS (Hz) con la altura. En cambio, en las mujeres se observan correlaciones negativas en frecuencias graves (Hz) entre el pico (μV), la media (μV) y el mínimo (μV) con el peso y correlaciones positivas entre la frecuencia media EMGS (Hz) y la frecuencia mediana (Hz) con el peso.

En general y después de haber analizado la actividad eléctrica muscular de cada canal en cada tarea, se observa una tendencia común en todas estas Tablas: la frecuencia media (Hz) electromiográfica correlaciona de forma negativa con la actividad mioeléctrica máxima (pico en μV), media (μV) y mínima (μV).

3.4.4. Correlaciones entre los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie

Una vez expuestas, por una parte, las correlaciones acústicas y por otra, las electromiográficas de superficie, en este apartado se presentarán las correlaciones entre las diferentes variables para conocer qué tipo de relación existe entre ellas en cada una de las tareas vocales incluidas en este estudio y en cada uno de los músculos explorados. Para ello, se realizaron correlaciones de muestras emparejadas entre las medidas acústicas de frecuencia fundamental media (Hz) y la intensidad media (dB) con las medidas electromiográficas de superficie de la media (μV) y la frecuencia media (Hz) de la actividad eléctrica muscular en cada tarea vocal, es decir, se presentan las correlaciones entre los valores de tendencia central de los datos acústicos y los electromiográficos, evitando las correlaciones entre los valores más extremos y de mayor variabilidad. Además, estas medidas son las más utilizadas en la literatura y las de más fácil y rápida obtención en la práctica clínica.

Desde las Tablas 119 a la 123 se pueden observar los valores obtenidos en cada una de las tareas vocales analizadas a partir del análisis de correlaciones. Se puede ver que siguen un patrón similar, sin observarse prácticamente correlaciones significativas entre los parámetros electromiográficos y la intensidad vocal, y las pocas correlaciones que son estadísticamente significativas son débiles ($r < 0,30$). De forma general, se afirma que las correlaciones significativas (tanto positivas como negativas) entre los parámetros electromiográficos de superficie y la frecuencia media de la voz no se dan en todos los canales de forma homogénea, en las diferentes tareas vocales y se puede ver que dichas correlaciones también son débiles ($r < 0,30$). Las únicas que presentan una correlación significativa moderada son los músculos suprahioides (canales 1 y 2) junto con la frecuencia media de la voz en la tarea vocal “días de la semana”.

En cuanto a las correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “vocal /a/ confortable” (Tabla 119), se observa cómo la frecuencia media de la actividad mioeléctrica de los músculos suprahioides correlaciona de forma negativa con la frecuencia media de la voz ($p < 0,01$). La actividad eléctrica muscular media (μV) del suprahiodeo derecho (C1) y el ECM derecho (C5) correlacionan de forma positiva con la frecuencia media de la voz. En esta tarea no se observan correlaciones entre la actividad mioeléctrica y la intensidad media de la voz (dB).

En la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” (Tabla 120) aparecen pocas correlaciones significativas ($p < 0,01$), como son las correlaciones negativas entre la frecuencia media de la señal EMGS (Hz) de los canales 1 (suprahioideo derecho), 2 (suprahioideo izquierdo) y 5 (ECM derecho) con la frecuencia fundamental media de la “vocal /a/ a mínima intensidad”.

La Tabla 121, referente a la tarea “días de la semana”, muestra correlaciones positivas significativas ($p < 0,01$) entre la actividad mioeléctrica media (μV) de los músculos suprahioideos (derecho e izquierdo, C1 y C2, respectivamente) y ECM derecho (C5) con la frecuencia media de la voz. La frecuencia media (Hz) de la actividad eléctrica muscular correlaciona de forma negativa con la frecuencia media de la voz. Un aspecto relevante que no se había observado en las otras tareas anteriores ha sido la correlación positiva y significativa ($p < 0,05$) de la media (μV) con la intensidad media (dB) de la voz.

Respecto a las correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “lectura en voz alta” (Tabla 122), se muestran correlaciones positivas significativas ($p < 0,01$) entre la actividad mioeléctrica media (μV) de los músculos suprahioideos (derecho e izquierdo, C1 y C2, respectivamente) y ECM derecho (C5) con la frecuencia media de la voz, al igual que en la tarea “días de la semana”.

Los canales referentes a los músculos infrahioideos derecho (C3) e izquierdo (C4) presentan una correlación positiva entre la media en μV con la intensidad media de la voz, mientras que existe una correlación negativa entre la frecuencia media de la actividad mioeléctrica de estos músculos con la intensidad media en dB.

En la Tabla 123 se pueden observar los resultados de las correlaciones entre los parámetros acústicos obtenidos en la tarea vocal “*glissando* ascendente con /i/” en su parte grave y aguda (frecuencia mínima y máxima de la voz junto con la intensidad media) y la actividad mioeléctrica media y frecuencia media. Analizando los datos se puede apreciar un comportamiento muy parecido al resto de tareas vistas hasta el momento. Los canales 1 y 2 (suprahioideo derecho e izquierdo) presentan correlaciones positivas entre la media en μV (tanto en frecuencias graves como agudas) con la frecuencia mínima y máxima y correlaciones negativas entre la frecuencia media de la actividad mioeléctrica con la frecuencia mínima y máxima de la voz. En el canal 4, referente al músculo infrahioideo izquierdo, se puede observar un comportamiento distinto respecto a los

músculos suprahioides, presentando una correlación negativa entre la media (μV) de la actividad eléctrica muscular del infrahioides izquierdo con la frecuencia mínima de la voz y una correlación positiva entre la frecuencia mioeléctrica media (en las frecuencias graves) con la frecuencia mínima de la voz. Los músculos ECM (C5 y C6) presentan unos resultados muy parecidos a los de los músculos suprahioides. En esta tarea, tan solo la frecuencia media electromiográfica, en las frecuencias graves y agudas del ECM derecho (C5), correlaciona de forma positiva con la intensidad media de la voz.

Un patrón que se observa en las diferentes tareas es que la frecuencia media EMGS (Hz) de los infrahioides (C3 y C4) correlaciona de forma positiva con la frecuencia media de la voz y la actividad mioeléctrica media (μV) correlaciona de forma negativa con la frecuencia media de la voz (excepto en la tarea “*glissando* ascendente con /i/”, ya que solo se tienen en cuenta la frecuencia mínima y máxima), pero no pasa lo mismo en los canales de los músculos suprahioides (C1 y C2) y ECM (C5 y C6). Estos dos últimos presentan un comportamiento similar con respecto a los músculos infrahioides (C3 y C4).

3.4.5. Análisis multivariante de los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie en función del sexo y el IMC

Para conocer si las diferencias observadas en los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie se explican en función de las variables sexo y IMC de los/-as participantes, tenidas en cuenta de forma individual y conjunta, se realizó un análisis multivariante de la varianza para cada una de las tareas analizadas en este estudio.

Para este tipo de análisis se ha utilizado un modelo lineal general multivariante en el que se han incluido como variables dependientes las variables acústicas y electromiográficas de superficie correspondientes y como independientes se ha estudiado el sexo, el IMC y la combinación de ambas.

De las variables independientes que se han tenido en cuenta en esta investigación se han elegido exclusivamente las variables sexo e IMC para realizar los análisis multivariantes debido a que:

1) En todas las tareas se observa cómo la frecuencia fundamental de la voz (tanto mínima, media como máxima) depende del sexo. En las tareas “vocal /a/ confortable”,

“vocal /a/ a mínima intensidad” y “días de la semana” las diferencias de intensidad (dB) también dependen del sexo.

2) En prácticamente todas las tareas vocales, la frecuencia media electromiográfica (Hz) y la actividad mioeléctrica media (μV) dependen del sexo y el IMC.

Como se puede observar en las Tabla 124a, se confirman los efectos de la variable sexo de forma significativa sobre la F_0 media e intensidad media de la voz en la tarea “vocal /a/ comfortable”, pero no se observan diferencias significativas en función del IMC, ni efectos significativos de la interacción de ambas variables (sexo e IMC). Lo mismo sucede en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” (Tabla 125 a) y “días de la semana” (Tabla 126 a). En la “lectura en voz alta” (Tabla 127 a) el sexo determina la frecuencia media vocal, pero no la intensidad. Lo mismo sucede en la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/” (Tabla 128a), donde la F_0 mínima y F_0 máxima dependen del sexo, pero no la intensidad.

En cuanto al análisis multivariante de los parámetros EMGS en la tarea “vocal /a/ comfortable” (Tablas 124b, 124c y 124d), se puede observar que el IMC explica de forma significativa las diferencias observadas en prácticamente todos los canales de electromiografía, excepto en los músculos suprahioides (derecho e izquierdo, C1 y C2) y ECM izquierdo (C6). Las únicas variables que son significativas según el sexo son: la frecuencia media (Hz) del músculo suprahiodeo derecho e izquierdo (C1 y C2); la actividad mioeléctrica media (μV) y frecuencia media (Hz) en infrahiodeo izquierdo (C4) y la actividad mioeléctrica media (μV) en ECM derecho (C5).

En cambio, no sucede lo mismo en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” (Tablas 125b, 125c y 125d), donde la variable IMC no influye en la actividad mioeléctrica durante esta tarea excepto en la actividad mioeléctrica media (μV) en ECM derecho (C5). La variable sexo presenta diferencias estadísticamente significativas en las variables frecuencia media (Hz) de los músculos suprahioides (C1 y C2) y ECM derecho (C5).

En la tarea vocal “días de la semana” (Tablas 126b, 126c y 126d), las diferencias debido al IMC son significativas en la actividad mioeléctrica media (μV) de todos los músculos excepto del ECM izquierdo (C6). El sexo también explica parte de la varianza de la actividad mioeléctrica en todos los músculos, excepto en los ECM (C5 y C6).

En cuanto al análisis multivariante de los parámetros EMGS en la tarea “lectura en voz alta” (Tablas 127b, 127c y 127d), se puede observar que el IMC explica parte de la varianza de la actividad mioeléctrica media (μV) de todos los músculos estudiados excepto el ECM izquierdo (C6). El sexo también explica parte de la varianza de estas variables, excepto en los músculos ECM, tanto derecho e izquierdo (C5 y C6). En la tarea vocal “*glissando* ascendente con la vocal /i/” se pueden observar las mismas tendencias (Tablas 128b a 128g).

Finalmente, a modo de resumen, como se ha podido comprobar, el sexo de los sujetos explica parte de las diferencias observadas en las variables dependientes acústicas y electromiográficas. La variable IMC explica parte de la varianza de los datos obtenidos en las variables electromiográficas de superficie, pero no en las variables acústicas analizadas. Sólo se observan efectos de la interacción de las variables Sexo*IMC en la frecuencia media (Hz) de la actividad mioeléctrica del músculo infrahioideo izquierdo (C4).

3.5. NORMALIZACIÓN DE LOS DATOS ELECTROMIOGRÁFICOS

En cuanto a la normalización de los datos electromiográficos de superficie, como aparece previamente detallado en el apartado de metodología, en este estudio se utilizó el método de normalización dinámica a través de tareas dinámicas (las cuales no son isotónicas ni isométricas), ya que varios autores afirman que existe una fuerte evidencia de la reducción de la variabilidad entre sujetos en comparación con otros métodos de normalización (Allison et al., 1993; Burden & Bartlett, 1999; Burden et al., 2003; Knutson et al., 1994; Yang & Winter, 1984, como se citó en Sousa & Tavares, 2012).

La tarea vocal “lectura en voz alta” fue escogida como actividad de referencia para la normalización de la señal, ya que fue considerada como una de las tareas que podía proporcionar mucha más información que las demás tareas de forma aislada.

La actividad eléctrica durante el reposo (de forma estática) también fue registrada, la cual es eléctricamente silenciosa y permite valorar el músculo sin carga (Estrada, 2019).

A continuación, se comentan los resultados de la normalización de los datos a partir de la tarea de “lectura en voz”, y posteriormente a partir del reposo.

3.5.1. Normalización de los datos EMGS a partir de la tarea de “lectura en voz alta”

Si se toma la tarea “lectura en voz alta” como actividad dinámica a partir de la cual comparar las demás tareas vocales, en la Tabla 129 se puede observar cómo la tarea “días de la semana” es la tarea que más unidades motoras recluta en comparación con las demás.

Si se comparan las tareas “vocal /a/ comfortable” y “vocal /a/ a mínima intensidad”, en esta última se observa menor actividad eléctrica muscular. En cuanto a la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”, existe un mayor reclutamiento de fibras musculares de los músculos suprahioides (C1 y C2) en las frecuencias agudas y unos valores más grandes en los músculos infrahioides (C3 y C4) y ECM (C5 y C6) en las frecuencias graves.

En cuanto a las diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en la normalización de los datos a partir de la tarea “lectura en voz alta” (Tabla 130) se puede observar que las diferencias aparecen en los suprahioides (C1 y C2) e infrahioides izquierdo (C4) en la “lectura en voz alta”; ECM derecho (C5) en “vocal /a/ comfortable”; en infrahioides (C3 y C4) y ECM derecho (C5) en “vocal /a/ mínima intensidad”; y en suprahioides derecho (C1) e infrahioides en las frecuencias graves del “*glissando* ascendente con la /i/”.

En general se puede ver cómo las mujeres presentan un mayor reclutamiento de fibras motoras en los músculos suprahioides (canales 1 y 2) y ECM (canales 5 y 6) prácticamente en todas las tareas vocales y los hombres en los músculos infrahioides (canales 3 y 4).

3.5.2. Normalización de los datos EMGS a partir de la tarea de “reposo”

Si se considera la tarea “reposo” como actividad a partir de la cual comparar las demás tareas vocales, en la Tabla 131 se puede observar cómo la actividad electromiográfica media (μV) de la “no actividad” es muy baja en comparación a la actividad eléctrica de forma dinámica, por eso, los porcentajes tan elevados en la normalización de la actividad eléctrica muscular en cada músculos y tarea.

De forma general, se puede ver cómo la tarea “lectura en voz alta” es la tarea que más unidades motoras recluta en comparación con las demás, tomando el “reposo” o “no actividad muscular” como referencia (Tabla 131).

Observando la misma Tabla, en las tareas “lectura en voz alta” y “días de la semana”, la actividad de los músculos suprahioideos e infrahioideos son bastante similares, presentando los ECM (C5 y C6) menor activación muscular durante dichas tareas. En las tareas “vocal /a/ confortable” y “vocal /a/ a mínima intensidad” presentan mayor actividad a nivel infrahioideo (C3 y C4), siendo en este caso los músculos suprahioideos (C1 y C2) y ECM (C5 y C6) los que menos fibras musculares reclutan.

En las frecuencias vocales más graves de tarea “*glissando* ascendente con la /i/”, son los infrahioideos (C3 y C4) y los ECM (C5 y C6) los que mayor actividad presentan respecto a los suprahioideos (C1 y C2), Se observa que en la parte aguda del “*glissando* ascendente con la /i/” la actividad de los suprahioideos (C1 y C2) es ligeramente más elevada en comparación con las frecuencias vocales graves, pero el reclutamiento de fibras en los canales infrahioideos (C3 y C4) y ECM (C5 y C6) son inferiores si se comparan con las frecuencias graves (Tabla 131).

En cuanto a las diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en la normalización de los datos a partir de la tarea “reposo” (Tabla 131) se puede observar que estas aparecen en la zona del suprahioideo derecho (C1) durante el “reposo”; el suprahioideo izquierdo (C2) y el infrahioideo izquierdo (C4) en “lectura en voz alta” y en “días de la semana”; en los infrahioideos (derecho e izquierdo, C1 y C2) en las frecuencias graves del “*glissando* ascendente con /i/”; y en el suprahioideo izquierdo (C2) y el infrahioideo derecho (C3) en las frecuencias agudas del “*glissando* ascendente con /i/”.

De forma general (Tabla 132), al igual que en la Tabla 130, se puede ver cómo las mujeres presentan un mayor reclutamiento de fibras motoras en los músculos suprahioideos (canales 1 y 2) y ECM (canales 5 y 6) prácticamente en todas las tareas vocales y los hombres en los músculos infrahioideos (canales 3 y 4).

4. Discusión

A través de este estudio se ha pretendido plasmar la idiosincrasia de la evaluación de la voz fisiológica (eufónica), para conocer más profundamente algunos de los mecanismos que componen la voz y así, poder facilitar a los profesionales que trabajan con ella un conjunto de parámetros normativos que ayuden a un mejor reconocimiento de la patología vocal. Además, también se pretende aportar una definición alternativa sobre lo que es la voz normal a nivel acústico y cómo se comporta la musculatura extrínseca de la laringe a nivel electromiográfico de superficie durante diferentes tareas vocales.

No se pueden realizar intervenciones logopédicas sobre la voz sin reconocer la existencia de una alteración vocal, pero para ello, hay que establecer las características de la disfonía. A su vez, esto implica la comparación con una situación de eufonía. Como se ha explicado en la introducción de esta tesis, no es fácil definir la voz fisiológica ni establecer sus condiciones de normalidad o de ausencia de patología.

En 2001, Behlau ya describió que el hecho de definir el término de voz normal es uno de los temas con más controversia dentro del área de la voz, ya que el concepto de voz normal con un criterio absoluto no existe. Esta misma autora remarca la importancia de integrar toda la información obtenida en las diferentes dimensiones de análisis de la voz para poder interpretar de forma correcta el fenómeno vocal, más que la terminología que se usa para describirlo, pero no cabe olvidar que la falta de una definición concreta de los límites de normalidad vocal limita la objetividad clínica y la investigación científica. Durante muchos años se ha estudiado a fondo cómo establecer un consenso sobre la terminología utilizada/relacionada con las voces normales y patológicas para así, poder facilitar la comunicación entre profesionales del área de la voz a nivel mundial (Behlau, 2018).

Las investigaciones epidemiológicas de carácter observacional son, pues, muy necesarias para completar un cuadro descriptivo de las características de la voz eufónica, incidiendo en los diferentes factores que influyen en su producción y en su expresión final. En este sentido hay que resaltar la escasez de trabajos de investigación que siguen este objetivo.

Por todo lo anteriormente descrito, el proyecto de investigación actual se desarrolló para describir y aportar más información a la caracterización de la voz normal/eufónica en español a través del análisis acústico y electromiográfico de superficie.

Con la presente tesis, se pretende contribuir al conocimiento de la voz eufónica con la intención de aportar datos que puedan servir como parámetros normativos (acústicos y electromiográficos) para la caracterización y, por lo tanto, el reconocimiento de la voz normal en español.

Para ello se estableció, como objetivo general, la realización de un análisis en paralelo, tanto de la actividad mioeléctrica de los sistemas musculares extrínsecos de la laringe (mediante el uso de la electromiografía de superficie) como de los parámetros acústicos a corto plazo, según se realizan las diferentes tareas vocales, para detectar cuáles son las características definitorias de una muestra de sujetos hispanohablantes con voz eufónica, estableciendo, en su caso, diferencias según el sexo.

Este objetivo, se desgranó en cuatro objetivos específicos, con el fin de delimitar claramente la finalidad del estudio. De esta forma, el análisis propuesto se focalizó en el establecimiento de las medidas acústicas a corto plazo (frecuencia, intensidad y ruido) en sujetos con voz eufónica; la exploración y registro de la actividad mioeléctrica de los sistemas neuromusculares suprahioideos, infrahioideos y ambos músculos esternocleidomastoideos en diferentes tareas fonatorias se obtuvo en paralelo junto al registro de los datos acústicos. Se valoró si existían diferencias estadísticamente significativas entre sexos e IMC en ambos casos.

Los objetivos específicos que se diseñaron al inicio de la tesis cumplen con las características que les son propias con fines de investigación: definen una acción, son específicos para cumplir con el objetivo general, son claros, realizables, medibles, pertinentes e indican cómo van a ser ejecutados. En definitiva, se pretendió conseguir información sobre el comportamiento (en los aspectos mencionados) para obtener un perfil de la realidad de una población, en una franja de edad limitada, en ausencia de patología y que habla español. Así se definieron las hipótesis que se describieron anteriormente (Guilbert y Torres, 1994).

Los resultados obtenidos según los objetivos propuestos se comentarán en párrafos posteriores. En un primer lugar y a continuación, se revisarán y discutirán aspectos relacionados con el procedimiento empleado en este estudio, así como aquellos derivados del análisis de los resultados y de su comparación con los proporcionados por otros estudios.

4.1. DISCUSIÓN SOBRE LA METODOLOGÍA

El desarrollo de esta tesis comenzó con una actualización sobre la situación actual acerca del conocimiento de la voz normal, con el fin de revisar los trabajos publicados hasta este momento para detectar las líneas de trabajo en marcha, los procedimientos de investigación empleados y los datos obtenidos.

En primer lugar, se hizo una investigación sobre la producción científica mediante un análisis cuantitativo, dirigido a la investigación de los distintos aspectos involucrados en el estudio de la voz normal. Estudios bibliométricos anteriores se centraron sobre aspectos concretos, como la voz cantada (Pestana *et al.*, 2017) o el análisis del sesgo de las publicaciones por razón de sexo (Pasick *et al.*, 2020). El análisis realizado en este estudio se ha hecho sobre artículos. Se trata de la fuente mayoritaria de lo que en bibliometría se conoce como documentos primarios, es decir, aquellos que contienen la investigación presentada con mayor inmediatez (junto con las presentaciones en congresos). En este sentido se decidió elegir la colección principal de la *WoS* para identificar las publicaciones que han sido objeto de estudio. Por otra parte, esta base de datos permite la exportación de éstas y es compatible con el programa *VOSviewer*, una excelente herramienta para la detección de otros datos específicos como, por ejemplo, los descriptores, las relaciones entre grupos de investigación y las tendencias temáticas de la investigación en este campo, a través de su evolución temporal. El término de búsqueda utilizado fue amplio para que quedaran englobados muchos subcampos y que, de esta forma, se pudiera evidenciar una gran variedad de aspectos de la investigación actual sobre la voz normal o eufónica.

Este primer análisis sobre la producción científica se completó de manera más exhaustiva a través de una revisión sistemática, siguiendo criterios objetivos ampliamente aceptados en la comunidad científica, como es el Protocolo PRISMA (Liberati *et al.*, 2009; Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman y The PRISMA Group, 2009), actualizado en su última versión, incluyendo desde la definición de una pregunta (o un problema) a través

del procedimiento PICOS (Liberati *et al.*, 2009), hasta el establecimiento de la calidad de los trabajos incluido en la revisión.

Analizando los estudios seleccionados, se observa una gran variabilidad en casi todos los aspectos observados, ya sea a nivel poblacional, tamaño muestral, rangos de edad, análisis estadísticos aplicados, etc. Pero, lo que más llama la atención es la cantidad de protocolos, *hardwars* y *softwars* distintos que se utilizan en todos ellos, imposibilitando en gran medida la generalización y el establecimiento de unos parámetros normativos acústicos y electromiográficos de superficie, así como la comparación entre los resultados obtenidos por los diferentes estudios. Esta cuestión dificulta el establecimiento de un patrón normativo a la hora de definir qué se entiende por voz normal.

En este trabajo tan solo participaron personas normofónicas (tanto hombres como mujeres) sin patología vocal con el objetivo de establecer parámetros normativos acústicos y electromiográficos de superficie y así, poder ayudar en la mejor interpretación de las muestras vocales disfónicas e incrementar su utilidad clínica en la evaluación y rehabilitación vocal.

La presente investigación se llevó a cabo en la clínica de Logopedia de la *Fundació Lluís Alcanyís* de la *Universitat de València*, con participantes que presentaron características demográficas similares, siendo divididos en dos grupos, según el sexo, con distribución equilibrada entre ellos. En gran parte de los estudios consultados, hay mayor participación de mujeres que de hombres (Balata *et al.*, 2015; Brockmann-Bauser *et al.*, 2018; Brockmann-Bauser *et al.*, 2019; Lopes *et al.*, 2017; Ma y Yiu, 2006; Nembr *et al.*, 2016; Petrović-Lazić *et al.*, 2011). Por ese motivo, una de las dificultades que existe a la hora de comparar resultados acústicos y electromiográficos de superficie es la heterogeneidad de la muestra. En esta tesis, se ha procurado disponer del mismo número de hombres que de mujeres.

En este estudio se analizaron los parámetros acústicos y electromiográficos de superficie de 146 personas (74 mujeres y 72 hombres) entre 20 y 50 años, procurando que la población de estudio fuese lo más homogénea posible.

Se eligió esta franja etaria ya que, después de los 18 años de edad, la voz se considera adulta y por ello, estable, permitiendo diferenciar bastante bien las voces entre el sexo femenino y el masculino. A partir de los 50 años, con la presencia de la menopausia en las mujeres, la frecuencia fundamental disminuye a partir de dicha edad, considerándose a veces en este caso, la muda vocal femenina (Behlau, 2001). En cuanto a los rangos de edad de los estudios consultados, el mínimo observable son 17 años (Cantarella *et al.*, 2011) y el máximo 86 años (Gilman *et al.*, 2017).

Para concretar el tamaño muestral de este estudio se procedió a su cálculo a través de una fórmula específica, contando con un nivel de confianza del 95 %, aceptando un error del 5 %. Finalmente, así se determinó que la muestra debía estar compuesta por 146 personas para que los resultados fueran representativos de la población. En ninguno de los estudios incluidos en la revisión sistemática previa se tuvo en cuenta el cálculo de la muestra ni el procedimiento de muestreo. El único estudio consultado que incluye el cálculo de su muestra es el trabajo de Vila (2011). El tamaño muestral de los estudios consultados es muy diverso, desde los 10 participantes (Holmberg *et al.* 2003) hasta los 1140 de la base de datos del estudio de Hemmerling *et al.* (2016).

Es importante contemplar diferentes tipos de tareas vocales para conocer el fenómeno vocal en todos sus dominios y una de las más utilizadas por su sencillez en su ejecución y por la facilidad en la extracción de medidas acústicas es la vocal /a/ sostenida (Faria, 2021), aunque el habla encadenada también se suele utilizar durante la evaluación clínica de la voz (Dejonckere *et al.*, 2001; Barsties y De Bodt, 2015; Patel *et al.*, 2018; Faria, 2021).

La gran mayoría de trabajos que estudian la voz a nivel acústico se basan, en gran medida, en la frecuencia fundamental de la vocal /a/ sostenida (Casado-Morente *et al.*, 2011; González *et al.*, 2002; Elisei, 2012; Belo, 2015; Delgado *et al.*, 2017; Brockmann-Bauser *et al.*, 2018; Brockmann-Bauser *et al.*, 2019), o la vocal /ε/ (Balata *et al.*, 2015). Otros estudios tienen en cuenta otras tareas vocales, como la frecuencia fundamental en el habla espontánea, en el sonido /z/ y en la vocal /a/ tónica de la palabra “sábado” (Vila, 2013); incluso en las vocales /i/, /u/, lectura y conversación (Guimarães y Abberton, 2005). En algunos de ellos, tan solo se cuenta con información relacionada con la voz normal en el sexo femenino (Brockmann-Bauser *et al.*, 2018; Brockmann-Bauser *et al.*, 2019; Lopes *et al.*, 2017), sin tener en cuenta la voz en los hombres.

Se ha podido comprobar que, en muchos de los estudios consultados, los instrumentos y materiales que se han utilizado para el registro y posterior análisis de la voz no suelen coincidir, ni a nivel de *hardware* ni de *software*.

Uno de los aspectos que más llama la atención es la ausencia de consenso que existe entre la distancia que se debe guardar entre la boca y el micrófono: 3 cm (Balata *et al.*, 2015), 5 cm (Cantarella *et al.*, 2011; Petrović-Lazić *et al.*, 2011; y Rachel *et al.*, 2018), 8 cm (Rosenthal *et al.*, 2014), 10 cm (Brockmann-Bausser *et al.*, 2018; Brockmann-Bausser *et al.*, 2019; Lopes *et al.*, 2017; Ma y Yiu, 2006; Nemr *et al.*, 2016; Maryn y Zarowsky, 2015), 12 cm (Björklund y Sundberg, 2016) y 15 cm (Casado-Morente *et al.*, 2001; Holmberg *et al.*, 2003). Maryn (2017) propone entre 4 y 10 cm de distancia.

En esta tesis doctoral se decidió seguir con las indicaciones de Maryn y Zarowsky (2015), los cuales recomiendan colocar el micrófono de diadema en un ángulo de 45° a una distancia de 10 cm desde el ángulo de la boca, para así evitar distorsiones y que los registros vocales sean lo más homogéneos posible.

En cuanto al tipo de micrófono, ningún estudio consultado utiliza el mismo modelo de micrófono, aunque sea de la misma marca. Los estudios que utilizan micrófono de condensador de diadema de la marca AKG, con características muy similares al que se ha utilizado en esta tesis son los de Vila (2011), Maryn (2017), Maryn y Zarowsky (2015), Delgado *et al.* (2017) y Delgado *et al.* (2018).

Para calibrar de forma correcta la intensidad del sonido vocal (intensidad de un sonido medida SIM) en todo el rango fonatorio en dB mediante el programa de análisis acústico *Praat*, se comparó con la salida del sonómetro (intensidad de sonido esperada) de clase I HD2010UC -Delta OHM- (Delta OHM S.R.L., Padua, Italia), con un nivel de presión de sonido ponderado en C (es decir, dBC) y el modo de ponderación de tiempo rápido con una ventana de promedio de 125 ms (Maryn y Zarowsky, 2015). Se eligió la escala dBC debido a su curva de respuesta relativamente plana a través de frecuencias vocales relevantes.

Existen diferentes programas informáticos de registro y análisis acústico, algunos de ellos de libre acceso. A lo largo del estudio se ha podido observar cómo diferentes trabajos utilizan *softwares* distintos, algunos de los cuales se plasman a continuación en la Tabla 133:

Tabla 133*Softwares de análisis acústico y autores que los utilizan en sus trabajos*

Software	Autores que lo utilizan
<i>Dr. Speech</i> (Tiger DRS Inc., Seattle, Washington)	Casado-Morente <i>et al.</i> , 2001 Rachel <i>et al.</i> , 2018
<i>Multi-Dimensional Voice Program</i> <i>-MDVP-</i> (Pentax Medical, Nueva Jersey, EE.UU.)	Aboras <i>et al.</i> , 2010 Ma y Yiu, 2006 Petrović-Lazić <i>et al.</i> , 2011 González <i>et al.</i> , 2002
<i>Vox Metria</i> (CTS Informática, Bolzano, Brasil)	Balata <i>et al.</i> , 2015
<i>Audacity</i> (The Audacity Team, Pittsburgh, Pensilvania)	Nemr <i>et al.</i> , 2016
<i>Praat</i> (Boersma y Weenink, Ámsterdam, Países Bajos)	Brockmann-Bausser <i>et al.</i> , 2018, 2019 Nemr <i>et al.</i> , 2016 Elisei, 2012 Vila, 2011 Belo, 2015 Maryn, 2017 Maryn y Zarowsky, 2015 Delgado <i>et al.</i> , 2017 Delgado <i>et al.</i> , 2018 Rachel <i>et al.</i> , 2018

Existen estudios sobre población española que tratan sobre el análisis acústico como los de Casado-Morente *et al.* (2001) y González *et al.* (2002), pero el que más se ocupa de la voz normal es el de Delgado *et al.* (2017). Hay otros estudios que estudian el análisis acústico de la voz normal en habla hispana como el de Elisei (2012). Concretamente, en Portugal, el estudio de Belo (2015) se centra sobre los valores de referencia de parámetros acústicos para la voz normal en portugués europeo.

Hasta el momento, no se han encontrado estudios en España que analicen la voz normal de forma conjunta con la electromiografía de superficie. En este sentido, uno de los trabajos de referencia utilizados ha sido el de Balata (2013), la cual estudió la actividad eléctrica de los músculos extrínsecos de la laringe en personas con y sin disfonía. Su muestra estuvo compuesta por 36 mujeres y 5 hombres con edades entre los 28 y 57 años. En su estudio utilizó el electromiógrafo de superficie de la marca Miotec® (Miotec, Porto Alegre, Brasil), electrodos de superficie adhesivos Meditrace Kendall (Covidien, Dublín, Irlanda) y el *software Miograph*, al igual que en esta tesis. En cuanto al aspecto acústico, Balata (2013) utiliza un micrófono unidireccional de la marca Sennheiser PC-20 (Wedemark-Wennebostel, Alemania) a 3 cm de la boca y el análisis acústico lo realiza a través del programa *Vox Metria* (CTS Informática, Bolzano, Brasil). En su estudio se utilizaron ambas técnicas (análisis acústico y electromiografía de superficie), pero a través de un menor número de tareas vocales (4 tareas: vocal /ε/ a intensidad cómoda, vocal /ε/ a intensidad fuerte, contar de 20 a 30 a intensidad cómoda y contar de 20 a 30 a intensidad fuerte, junto con el reposo) y con 3 canales de electromiografía a nivel de los músculos infrahioideos (IH) derecho, e izquierdo y suprahioideos (SH) -sin especificar derecho o izquierdo-.

En cuanto a la colocación de los electrodos, no existe un procedimiento protocolizado para músculos de pequeño calibre, especialmente para los grupos suprahioideos (SH) e infrahioideos (IH) y los músculos orofaciales, por falta de rECMendaciones por parte de organizaciones científicas como la ISEK o la SENIAM. Estas instituciones tienen como objetivos establecer criterios sobre la asignación de electrodos, métodos de procesamiento de la señal, etc., pero no disponen de referencias sobre los grupos musculares supra e infrahioideos, los cuales están involucrados en la fonación (Balata, 2013).

En el presente estudio se optó por estudiar los músculos ECM de forma bilateral (además de los SH e IH) ya que, según Behlau y Pontes (1995, como se citó en Silvério, 1999), estos músculos tienden a elevar la caja torácica de forma constante, junto con la elevación laríngea y la restricción de movimientos en sujetos con patología vocal. Autores como Ramos *et al.* (2018) afirman que los ECM son músculos en los que las personas con patología vocal suelen presentar más dolor.

Existen otros estudios donde utilizan la EMGS con sujetos vocalmente normales junto con disfónicos, pero el objetivo que persiguieron no coincide con el del presente estudio. Por ejemplo, el estudio de Silvério (1999), por su parte analiza la actividad eléctrica de los músculos ECM y trapecio (fibras superiores) en individuos normales y disfónicos; Sapir *et al.* (2000) evalúan las variaciones en la frecuencia fundamental junto con la actividad eléctrica pero en este caso, inducida por la perturbación mecánica de la laringe; Silvério (2002) estudió la evaluación vocal junto con la actividad eléctrica muscular de los músculos suprahioides y ECM, pero en mujeres con edades entre los 20 y 40 años con disfunción temporomandibular en reposo y fonación.

Como se observa, en la literatura científica revisada es muy difícil establecer comparaciones con otros estudios, ya que no se encuentran trabajos con características similares al nuestro.

4.2. DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS

En este apartado, se relacionarán los resultados con las hipótesis planteadas, contrastándolos con los resultados de los estudios más relevantes comentados en el marco teórico.

Los resultados obtenidos vienen condicionados por el planteamiento inicial de nuestro objetivo general de conocer cuál es la configuración acústica y mioeléctrica de una población eufónica de entre 20 y 50 años, con el fin de describir un patrón de referencia de ese conjunto poblacional, el cual podrá ser un punto de partida para futuros estudios complementarios. Pero, los resultados también se ven delimitados por la propia metodología que se propone desde la definición de los objetivos específicos: medidas de parámetros acústicos a corto plazo y uso de electromiografía de superficie para los grupos musculares descritos anteriormente.

Como se ha comentado previamente, se debe insistir en que, en la actualidad, no existe un consenso de qué se entiende por voz normal, aspecto muy relevante para poder tener referencias a partir de las cuales comparar con las voces patológicas y con su evolución a partir de la administración de cualquier tipo de terapia.

4.2.1. Discusión sobre los resultados de los parámetros acústicos

4.2.1.1. Frecuencia fundamental

Al comparar los resultados acústicos de la población estudiada en el presente trabajo, en cuanto a la “vocal /a/ comfortable”, la frecuencia fundamental media observada es $159,03 \pm 45,43$ Hz, mientras que en el estudio de Balata *et al.* (2015), aunque, en este caso, con la vocal /ε/, observamos que la frecuencia fundamental media en la población estudiada es de $194,7 \pm 7,6$ Hz. Estas diferencias pueden ser debidas a las características de la muestra, ya que el trabajo de Balata *et al.* (2015) estuvo compuesto por 36 mujeres y 5 hombres, respecto a las 74 mujeres y 72 hombres incluidos en esta tesis doctoral.

En cuanto a los estudios en español referentes a la frecuencia fundamental de toda la muestra a través de la vocal /a/ sostenida, el estudio de González *et al.* (2002) obtiene una F_0 media de $166 \pm 44,49$ Hz (62 hombres y 86 mujeres), a través del programa de análisis acústico *Multi-Dimensional Voice Program* (MDVP), resultados muy similares a los de esta tesis. Resultados similares se obtienen en el estudio de Delgado *et al.* (2017),

con una muestra menos numerosa pero más homogénea (25 hombres y 25 mujeres), los cuales obtienen una F_0 media de la vocal /a/ de su muestra de $152,47 \pm 47,13$ Hz.

En la Tabla 134 se resumen los datos referentes a la frecuencia fundamental media obtenida a partir de la vocal /a/ para el total de la muestra de los diferentes estudios consultados:

Tabla 134

Resumen de la frecuencia fundamental media a partir de la vocal /a/ confortable para el total de la muestra

Autores	Idioma	F ₀ media de la “vocal /a/ confortable” para el total de la muestra
Esta investigación	Español	159,03±45,43 Hz
Balata <i>et al.</i> (2015)	Portugués (Brasil)	194,7±7,6 Hz (con la vocal /ε/)
González <i>et al.</i> (2002)	Español	166±44,49 Hz
Delgado <i>et al.</i> (2017)	Español	152,47±47,13 Hz

Los resultados referentes a la frecuencia fundamental a partir de la tarea “vocal /a/ confortable”, muestran valores más elevados en mujeres respecto a los hombres debido a las características fisiológicas de ambos sexos (Delgado *et al.*, 2017). Las diferencias observadas en la frecuencia fundamental también se pueden explicar, o al menos así se indica en la bibliografía revisada, según la edad, la tarea vocal evaluada, al entrenamiento vocal previo, el estilo de vida y los hábitos saludables de la persona (Freitas, 2012). Las mujeres presentan unos pliegues vocales más cortos y finos que lo hombres, por eso, su frecuencia fundamental es mayor (Vila, 2011). Según Ximenes Filho *et al.* (2003), la longitud de los pliegues vocales en los hombres está entre los 11,5 y los 16 mm y en la mujer entre los 8,0 y 11,5 mm. Estos mismos autores obtuvieron correlaciones entre la altura de los sujetos y la longitud de los pliegues vocales.

Una de las variables independientes que explica gran parte de los resultados obtenidos a nivel acústico es el sexo de los participantes. En este sentido, Cobeta y Núñez-

Batalla (2013) indican que la laringe humana puede producir una amplia gama de frecuencias que varían en función del sexo y la edad, proponiendo una frecuencia fundamental media de 125 Hz para los hombres y de 250 Hz para las mujeres, mientras que Mora y Cobeta (2013) establecen el rango vocal femenino entre los 145 y 275 Hz y el masculino entre los 80 y los 165 Hz.

En nuestro trabajo, los resultados obtenidos en cuanto a frecuencia fundamental media a partir de la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres es de $116,99 \pm 17,94$ Hz y en mujeres de $199,94 \pm 18,59$ Hz

En el estudio de Casado-Morente *et al.* (2001), tanto las mujeres como los hombres, presentan una frecuencia fundamental de la “vocal /a/” más elevada que en la de este estudio, siendo ésta $267,33 \pm 25,32$ Hz y $139,72 \pm 19,14$ Hz, respectivamente. Cabe destacar que en el estudio de estos autores se utiliza el programa de análisis acústico *Dr. Speech*, en comparación con el *Praat* que se utiliza en este trabajo.

Guimarães y Abberton (2005), por su parte, obtienen una F_0 de la “vocal /a/” de $118,4 \pm 18,4$ Hz en hombres y de $210,5 \pm 33,3$ Hz en mujeres.

Elisei (2012) describe los siguientes resultados en cuanto a la frecuencia fundamental de la “vocal /a/” a través de *Praat* en hombres y mujeres: $119 \pm 20,35$ Hz y $207 \pm 24,10$ Hz, respectivamente.

En cuanto al estudio de Belo (2015), la cual también utilizó el software *Praat* para el análisis acústico, se observa que los valores de referencia respecto a la voz normal del portugués europeo ($120,7 \pm 22,3$ Hz en hombres y $193,4 \pm 28,5$ Hz en mujeres) son muy similares a los obtenidos en este estudio: $116,99 \pm 17,94$ Hz en hombres y $199,94 \pm 18,59$ Hz en mujeres.

Los datos referentes a la F_0 de la “vocal /a/” en hombres en el estudio de González *et al.* (2002) es de $120 \pm 14,7$ Hz (*vs* $116,99 \pm 17,94$ Hz de este estudio) y de mujeres $200 \pm 24,34$ Hz (*vs* $199,94 \pm 18,59$ Hz de este estudio), obteniéndose resultados muy similares a los de nuestro trabajo. En la misma línea, Vila (2011) obtiene una F_0 de la vocal /a/ sostenida en hombres de 117 Hz, y de 189 Hz en mujeres. En el trabajo publicado posteriormente por Delgado *et al.* (2017), los resultados son de $109,99 \pm 15,08$ Hz en hombres y $194,94 \pm 23,44$ Hz. Las similitudes con este último estudio respecto a este

parámetro son evidentes, posiblemente por seguir una metodología muy similar (micrófono, programa de análisis acústico...).

Los datos relativos a la frecuencia fundamental media obtenida a partir de la vocal /a/, en hombres y en mujeres, de los diferentes estudios consultados se muestran de manera resumida en la Tabla 135:

Tabla 135

Resumen de las frecuencias fundamentales en hombres y mujeres de los diferentes estudios consultados

Frecuencia fundamental (Hz) “vocal /a/ comfortable”			
Autores	Idioma	Hombres	Mujeres
Esta investigación	Español	116,99±17,94	199,94±18,59
Cobeta y Núñez-Batalla (2013)	Español	125	250
Casado-Morente <i>et al.</i> (2001)	Español	139,72±19,14	267,33±25,32
Guimarães y Abberton (2005)	Portugués (Portugal)	118,4±18,4	210,5±33,3
Elisei (2012)	Español	119±20,35	207±24,10
Belo (2015)	Portugués (Portugal)	120,7±22,3	193,4±28,5
González <i>et al.</i> (2002)	Español	120±14,7	200±24,34
Vila (2011)	Español	117	189
Delgado <i>et al.</i> (2017)	Español	109,99±15,08	194,94±23,44

En los estudios de Brockmann-Bauser *et al.* (2018) y Brockmann-Bauser *et al.* (2019) la frecuencia fundamental media que se obtuvo de las 116 mujeres participantes fue de 249,2 Hz, resultado más elevado posiblemente por las características de la muestra. Los resultados obtenidos por Lopes *et al.* (2017) fueron de $201,87 \pm 27,39$ Hz pero, en una muestra sólo compuesta por mujeres.

El hecho de contar con diferentes resultados acústicos (además de depender de la muestra participante), hace que la diferencia idiomática también puede estar ejerciendo un efecto sobre la F_0 . Así, pues, las diferencias encontradas pueden ser debidas al entorno lingüístico de cada población, ya que hay autores que evidencian peculiaridades idiomáticas (como la prosodia) que influyen en la caracterización de la F_0 , como, por ejemplo, en japonés (Lee *et al.*, 2022), en finlandés (Arnhold y Kyröläinen, 2017), en alemán (Ibrahim *et al.*, 2022), en inglés estadounidense o malayo de Papúa (Kaland y Gordon, 2022), entre otros.

Se registró la tarea vocal “vocal tónica /a/ de *sábado*”, ya que al participar sujetos de ambos sexos y resultar complejo registrar una medida exacta del habla espontánea con la que comparar, los participantes alargaron la primera vocal tónica de la serie automática de los días de la semana (Vila, 2011). Obviamente, los resultados obtenidos tan solo se pueden comparar con el estudio de Vila (2011), presentando los hombres una frecuencia fundamental en esta tarea de 119 Hz y las mujeres de 199 Hz, en comparación con los de esta tesis: $120,47 \pm 19,25$ Hz en hombres y $194,90 \pm 18,85$ Hz en mujeres, siendo éstos muy similares.

Se registraron otras tareas vocales que no fueran, exclusivamente, vocales sostenidas aisladas (las cuales suelen ser más fáciles de producir, con menor influencia de la articulación o las variedades dialectales), ya que las tareas de habla continua/conectada como la lectura en voz alta es mucho más representativa del habla espontánea de los sujetos (Batthyany *et al.*, 2019). Por ello, se eligió una lectura utilizada en otros estudios experimentales relacionados con la recogida de muestras vocales en español, como en el trabajo de Vila (2011). Los datos acústicos relacionados con la tarea de “lectura en voz alta” se pueden comparar con los obtenidos por Guimarães y Abberton (2005), presentando las mujeres una frecuencia fundamental de $190,3 \pm 20,9$ Hz y los hombres de $109,6 \pm 20$ Hz, respecto a los resultados ligeramente más elevados de esta tesis: $205,56 \pm 19,02$ Hz en mujeres y $124,18 \pm 18,10$ Hz en hombres. Los datos no pueden ser

comparados con la misma tarea que utiliza Vila (2011) en su tesis, ya que éstos no aparecen plasmados en su trabajo.

La frecuencia máxima obtenida en esta tesis a partir de la nota más aguda a través de la tarea vocal “*glissando* ascendente con la vocal /i/”, fue de $340,01 \pm 38,05$ Hz en hombres y $399,63 \pm 47,46$ Hz en mujeres.

En el estudio de Vila (2011), se sitúa la frecuencia máxima en hombres en 671 Hz y 827 Hz en mujeres, mientras que la frecuencia máxima en el estudio de Ma y Yiu (2006) fue de $1141,35 \pm 311,38$ Hz, posiblemente debido a que la muestra estuviera compuesta por 35 mujeres y 6 hombres con el chino cantonés como lengua nativa, sin entrenamiento vocal previo.

Los datos obtenidos en el presente estudio en cuanto a la frecuencia máxima se refieren, se encuentran por debajo de lo observado en otros estudios, posiblemente porque se registraron a partir de voces normales no entrenadas (con escaso/nulo conocimiento musical) y sin calentamiento vocal previo. La gran mayoría no sabía realizar adecuadamente la tarea y su registro más agudo nunca había sido explorado. También es cierto que no se realizó un fonetograma para conocer toda la extensión vocal del/la participante, sino que la variable de máxima frecuencia tan solo se tuvo en cuenta en esta tarea. Por tanto, los resultados estarían por debajo de los esperados ya que, teniendo en cuenta que la extensión vocal normal, según Godino y Gómez-Vilda (2013), es de 37 semitonos para las mujeres y 38 semitonos en los hombres (aproximadamente tres octavas), las frecuencias vocales oscilan entre los 140 y 1.110 Hz en las mujeres y entre 80 y 700 Hz en los hombres. En la tarea vocal “*glissando* ascendente con la vocal /i/”, los hombres obtienen una extensión vocal de 21 ± 3 semitonos en hombres y 16 ± 3 semitonos en mujeres, bastante menos de lo esperado en comparación con la literatura, posiblemente por tratarse de una muestra vocalmente no entrenada o por no saber realizar adecuadamente la tarea propuesta por la investigadora.

4.2.1.2. Frecuencia mínima

La frecuencia mínima, como se explicó detalladamente en el apartado de metodología, se obtuvo de las tareas vocales “lectura en voz alta” y “*glissando* ascendente con la vocal /i/”. Lo que se puede observar es que los hombres presentan una frecuencia mínima menor en la tarea “lectura en voz alta” (81,5 Hz) y “*glissando* ascendente con la

vocal /i/” (107,9 Hz) frente a los 105,5 Hz en “lectura en voz alta” y 167,8 Hz en el “*glissando*” en mujeres. Estos resultados son esperables debido a la fisiología diferenciada entre sexos, pero son difícilmente comparables con otros estudios porque no se registraron estas mismas tareas vocales junto con los parámetros acústicos propuestos.

4.2.1.3. Medidas de perturbación de la frecuencia

En cuanto a los parámetros de perturbación de la frecuencia a corto plazo, más comúnmente conocido como *jitter* (%), se observa que los resultados obtenidos en esta tesis: *jitter* relativo (%) total de $0,45\pm 0,17\%$; en hombres $0,48\pm 0,14\%$ y en mujeres $0,43\pm 0,19\%$ son muy similares a los de Delgado *et al.* (2017): $0,45\pm 0,18\%$ para el total de su muestra, $0,49\pm 0,19\%$ en hombres y $0,41\pm 0,17\%$ en mujeres. En términos de *jitter*, los valores obtenidos en hombres y mujeres se encuentran enmarcados dentro de la normalidad para la mayoría de autores que apuntan valores de hasta el 0,5% como característicos de una voz normal (Behlau, 2001; Belo, 2015).

Cabe destacar que ninguna de las cifras obtenidas es próxima al 1%, valor que se considera como “ronquera” desde un punto de vista perceptivo, por tanto, se podría decir que están dentro del rango esperado de normalidad. En las voces normales, el *jitter* suele ser menor en frecuencias más agudas (Cobeta y Núñez-Batalla, 2013), lo que justificaría los valores más bajos de *jitter* en las mujeres respecto a los hombres. El hecho de que las medidas de *jitter* sean mayores en los hombres puede ser debido al mayor nivel de ruido que tiene la voz masculina al utilizar un registro basal (Beber y Cielo, 2011).

Otros estudios (Casado-Morente, 2001; Nembr *et al.*, 2016; Petrović-Lazić *et al.*, 2011; Cantarella *et al.*, 2011; Belo, 2015; Jesus *et al.*, 2015; Brockmann-Bauser *et al.*, 2018; Brockmann-Bauser *et al.*, 2019), presentan valores de *jitter* también inferiores al 1%, pero tan solo lo indican para el total de la muestra, no lo desglosan por sexos, excepto Elisei (2012), que obtiene un valor de $0,35\pm 0,13\%$ en hombres y un $0,29\pm 0,15\%$ en mujeres, y González *et al.* (2002) $0,68\pm 0,39\%$ en hombres y $0,94\pm 0,59\%$ en mujeres a partir del programa MDVP, mientras que el grupo control del estudio de Vila (2011) se sitúa por encima de los demás estudios consultados con un 1,1% (el cual considera el *jitter* como un parámetro inestable en la caracterización de las voces patológicas).

En la Tabla 136 se resumen los datos referentes a los resultados de *jitter* obtenidos a partir de la vocal /a/ confortable en hombres, en mujeres y en el total de la muestra de los diferentes estudios consultados:

Tabla 136

Resumen del parámetro de perturbación de la frecuencia (jitter) en hombres y mujeres y para el total de la muestra de los diferentes estudios consultados

Autores	<i>Jitter</i> (%)		
	Total de la muestra	Hombres	Mujeres
Esta investigación	0,45±0,17	0,48±0,14	0,43±0,19
Delgado <i>et al.</i> (2017)	0,45±0,18	0,49±0,19	0,41±0,17
Elisei (2012)	-	0,35±0,13	0,29±0,15
González <i>et al.</i> (2002)	0,83±0,53	0,68±0,39	0,94±0,59
Casado-Morente (2001); Nemr <i>et al.</i> (2016); Petrović-Lazić <i>et al.</i> (2011); Cantarella <i>et al.</i> (2011); Belo (2015); Jesus <i>et al.</i> (2015); Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2018, 2019)	<1	-	-
Vila (2011)	>1,1	-	-

Existen estudios que cuestionan la fiabilidad de esta medida (*jitter*) a partir de las vocales sostenidas con relación a la percepción/caracterización de la disfonía/patología vocal, siendo más fiables, según estos autores, los estudios que se basan en el habla conectada (Maryn *et al.*, 2009). Se ha considerado que el *jitter* no es una medida relevante a considerar a la hora de decidir la efectividad de la intervención en la patología vocal, sobre todo en voces muy alteradas (Vila, 2011).

Parámetros como el PPQ (*Pitch Perturbation Quotient*) -%- y el RAP (*Relative Average Perturbation*) -%- fueron también incluidos en el estudio de la perturbación de la frecuencia, y al igual que en los valores de *jitter*, en este estudio se obtienen valores muy similares a los de Delgado *et al.* (2017). Los valores referentes al PPQ del presente estudio son de $0,28 \pm 0,23\%$ para el conjunto de la muestra, $0,27 \pm 0,08\%$ en hombres y $0,28 \pm 0,32\%$ en mujeres frente a los $0,26 \pm 0,10\%$ para el conjunto de la muestra; $0,28 \pm 0,11\%$ en hombres y $0,23 \pm 0,10\%$ para las mujeres en Delgado *et al.* (2017). Lo mismo ocurre con los valores de RAP de este estudio: $0,25 \pm 0,11\%$ para el conjunto de la población; $0,25 \pm 0,09\%$ en hombres y $0,25 \pm 0,12\%$ en mujeres con respecto a los $0,26 \pm 0,11\%$ para el conjunto de la población, $0,25 \pm 0,11\%$ en hombres y $0,24 \pm 0,11\%$ para mujeres, respectivamente. Elisei (2012) obtiene valores inferiores en cuanto a los parámetros de RAP y PPQ, mientras que González *et al.* (2002) presentan valores más elevados que los de este estudio, posiblemente por el uso de otros materiales y procesadores de análisis acústico (Tabla 137).

Tabla 137

Valores de PPQ (%) y RAP (%) es en hombres y mujeres de los diferentes estudios consultados

Autores	PPQ (%)		RAP (%)	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Esta investigación	$0,27 \pm 0,08$	$0,28 \pm 0,32$	$0,25 \pm 0,09$	$0,25 \pm 0,12$
Delgado <i>et al.</i> (2017)	$0,28 \pm 0,11$	$0,23 \pm 0,10$	$0,25 \pm 0,11$	$0,24 \pm 0,11$
Elisei (2012)	$0,21 \pm 0,08$	$0,17 \pm 0,08$	$0,18 \pm 0,08$	$0,16 \pm 0,10$
González <i>et al.</i> (2002)	$0,40 \pm 0,22$	$0,55 \pm 0,35$	$0,39 \pm 0,24$	$0,57 \pm 0,37$

4.2.1.4. Intensidad

La intensidad de la voz (medida en dB), o el control del volumen vocal, está estrechamente relacionada con la presión y el flujo de aire expulsado, es decir, con la potencia aerodinámica que se necesite durante el proceso de producción vocal, ya que, a mayor potencia, mayor presión subglótica y con ello, el aumento de la intensidad (Godino y Gómez-Vilda, 2013).

Los valores medios de intensidad en las tareas de vocales registradas en esta tesis doctoral para el conjunto de la muestra oscilan alrededor de 60 dB (con el micrófono a 10 cm de la boca), excepto la tarea de “vocal /a/ a mínima intensidad”, con una intensidad mínima de 47 dB -al igual que en los estudios de Ma y Yiu (2006) y Vila (2011)- y la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/” con una intensidad media de 70 dB posiblemente por la mayor presión subglótica que se necesita para acceder a frecuencias mucho más agudas (Núñez-Batalla, 2013).

Cobeta y Núñez-Batalla (2013) afirman que, para un adulto normal, la intensidad vocal durante la conversación se encuentra entre los 75 y 80 dB, aspecto que Coll (2013) interpreta como de voz de apremio o exclamación. Esta última autora afirma que la voz coloquial se encuentra entre los 50 y 60 dB (a un metro de distancia) y la voz proyectada a unos 60-70 dB. Farías (2013) indica que la voz conversacional no debe superar los 65 dB.

Las diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$) entre la intensidad media de las tareas vocales registradas en el presente estudio entre hombres ($63,02 \pm 5,52$ dB) y mujeres ($60,50 \pm 4,94$ dB) siguen la línea de lo expuesto por Mora y Cobeta (2013), donde los hombres generalmente presentan voces de mayor intensidad que las mujeres debido a la mayor presión subglótica y al mayor flujo de aire transglóticos.

En la Tabla 138 se presentan los datos referentes a los resultados de intensidad media obtenidos a partir de la vocal /a/ confortable en hombres, en mujeres y en el total de la muestra de los diferentes estudios consultados:

Tabla 138

Resumen del parámetro de intensidad en la tarea “vocal /a/ confortable en hombres, en mujeres y para el total de la muestra de los diferentes estudios consultados

Autores	Intensidad (dB)		
	Total de la muestra	Hombres	Mujeres
Esta investigación	60	63,02±5,52	60,50±4,94 dB
Cobeta y Núñez-Batalla (2013)	75-80	-	-
Coll (2013)	50-60	-	-
Farías (2013)	<65	-	-
Ma y Yiu (2006)	56,54±6,51	-	-

En cuanto a la intensidad mínima, la cual fue obtenida tan solo en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”, también se puede observar cómo los hombres obtienen resultados ligeramente más elevados que las mujeres en este parámetro (47,2±5,6 dB y 46,3±5 dB, respectivamente). Estos resultados siguen la línea de los obtenidos por Ma y Yiu (2006), donde la intensidad mínima para sujetos con voces sanas se sitúa en 48,7±3,1 dB. Vila (2011) obtiene una intensidad mínima de 47 dB en el grupo control de sujetos sin disfonía, pero no aparecen datos que permitan observar diferencias entre sexos.

También cabe destacar que en las tareas “lectura en voz alta” y “*glissando* ascendente con /i/” se observan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en todos los parámetros acústicos a corto plazo analizados. Se puede observar cómo la frecuencia fundamental es más elevada en mujeres, al igual que la frecuencia máxima y mínima; mientras que la intensidad media (dB) en la realización de ambas tareas es mayor en hombres.

En cuanto a las correlaciones existentes entre la frecuencia fundamental media (Hz) y la intensidad media (dB) con el sexo y el IMC (en la tarea “vocal /a/”, vocal /a/ mínima intensidad”, “días de la semana”), se observan diferencias estadísticamente significativas ($p<0,01$) entre hombres y mujeres debido al sexo, pero no debido al IMC.

En las tareas de “lectura en voz alta” y “*glissando* ascendente con la vocal /i/” las diferencias significativas se dan entre sexos a nivel de frecuencia fundamental pero no de intensidad. En los estudios de Barsties *et al.* (2013) y Belo (2015) tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los parámetros vocales y el IMC de los participantes del estudio lo que corrobora los resultados obtenidos en este trabajo.

4.2.1.5. Medidas de perturbación de la intensidad

Los parámetros de la perturbación de la intensidad a corto plazo recogidos en esta tesis, entre ellos, el más conocido como *shimmer* (%), se asemejan a los obtenidos por Freitas (2012) con el *software* de análisis acústico *Praat*. También se puede observar que los valores de *shimmer* del estudio de Ma y Yiu (2006) son los más elevados en comparación con todos los estudios consultados a partir del *software* MDVP.

Sin embargo, en este trabajo, no se obtienen resultados similares o que sigan la misma tendencia que los que se muestran en otros trabajos anteriores, ya que son más elevados si se comparan con otros estudios consultados (Casado-Morente, 2001; González *et al.*, 2002; Cantarella *et al.*, 2011; Petrović-Lazić *et al.*, 2011; Elisei, 2012; Delgado *et al.*, 2017; Brockmann-Bauser *et al.*, 2018; Brockmann-Bauser *et al.*, 2019), estando por encima de lo esperado según la muestra y *software* utilizado (Tabla 139).

Tabla 139

Datos del parámetro de perturbación de la intensidad (shimmer) en hombres y mujeres y para el total de la muestra de los diferentes estudios consultados

Autores	Shimmer (%)		
	Total de la muestra	Hombres	Mujeres
Esta investigación	4,45±3,31	4,79±3,05	4,12±3,52
Delgado <i>et al.</i> (2017)	1,93±0,97	2,38±1,10	1,48±0,54
Freitas (2012)	4,18±3,33	-	-
Belo (2015)	-	5,40±2,70	5,12±2,70
Ma y Yiu (2006)	6,25±7,58	-	-
Casado-Morente (2001)	2,10±0,95	-	-
Cantarella <i>et al.</i> , 2011	0,26±0,14	-	-
Petrović-Lazić <i>et al.</i> , 2011	1,08±0,44	-	-
González <i>et al.</i> (2002)	3,86±1,59	3,82±1,58	3,89±1,61
Elisei (2012)	-	2,93±1,53	1,81±0,51
Brockmann-Bausser <i>et al.</i> , 2018; 2019	1,65±0,74	-	-

Puede que la gran variabilidad de resultados dependa de la intensidad a la cual se hayan realizado las fonaciones, ya que, como se puede comprobar en el estudio de Brockmann-Bauser *et al.* (2018), a menor intensidad, mayor valor de *shimmer* y viceversa. Cobeta y Núñez-Batalla (2013) afirman que este parámetro correlaciona de modo inverso con la intensidad, es decir, éste disminuye al aumentar la intensidad. No suelen presentarse diferencias entre sexos a nivel de *shimmer*, ya que no suelen haber cambios en la intensidad entre hombres y mujeres, pero, aun así, es un parámetro muy variable y sus valores de normalidad tienen un rango muy amplio. Los mismos autores indican que el valor medio del *shimmer* relativo es del 7%. En cambio, Behlau (2001) afirma que los valores derivados de *shimmer* deben estar por encima del 3% en voces normales.

Cabe destacar que las medidas de perturbación de la amplitud son especialmente susceptibles al tipo de micrófono, a la ubicación del micrófono en relación con la fuente de sonido, el tipo de *hardware* utilizado, los algoritmos de procesamiento y medición, la configuración del *software*, la frecuencia de muestreo utilizada durante las grabaciones, entre otros (Maryn *et al.*, 2009).

En el presente estudio, las mujeres presentan unos valores medios de *jitter* ($0,43 \pm 0,19\%$) y *shimmer* ($4,12 \pm 3,52\%$) para la vocal /a/ confortable por debajo de los hombres -*jitter* ($0,48 \pm 0,14\%$) y *shimmer* ($4,79 \pm 3,05\%$)- con diferencias estadísticamente significativas en dicha tarea ($p < 0,01$). No se observan diferencias estadísticamente significativas en dichos parámetros en las tareas “vocal /a/ a mínima intensidad” y “tiempo máximo de fonación con la /a/” entre sexos. Estos valores se comportan del mismo modo en estudios como el de Belo (2015) y Delgado *et al.* (2017).

4.2.1.6. Ruido

En relación con los parámetros que muestran la relación armónico-ruido -HNR- (dB), lo que podría ser llamado grado de ronquera de la voz (Behlau, 2001), los valores obtenidos en esta tesis presentan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, estando los valores en $21,13 \pm 4,82$ dB para mujeres y $16,90 \pm 4,17$ dB para hombres en las tareas que precisaban una vocal /a/ sostenida. Lo mismo sucede con el estudio de Belo (2015) en los valores normativos del portugués europeo: también se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre hombres ($16,32 \pm 3,27$ dB) y mujeres ($17,33 \pm 3,96$ dB).

Los resultados siguen la línea de Behlau (2001), la cual afirma que las mujeres presentan valores de HNR más elevados que los hombres, debido a que éstas tienen voces más agudas y, por tanto, un mayor componente armónico, siendo el registro grave o basal el que presenta un mayor componente de ruido. Por tanto, a mayor frecuencia, mayor componente de la onda acústica para sujetos con voces normales.

Estos valores son superiores al límite estipulado para la voz patológica por Behlau (2001) en 7dB. Los valores medios que obtuvo Freitas (2012) a partir del *software* de análisis acústico *Praat* fue de $19,35 \pm 5,75$ dB, lo cual indica que una voz saludable se caracteriza por presentar un valor HNR elevado, lo cual se asocia a una voz armónica y sonora. Investigaciones que estudian la voz normal en español como el de Delgado *et al.* (2017), presentan valores de HNR (para el conjunto de la muestra) un poco más elevados que los de nuestro estudio ($24,29 \pm 3,72$ dB), Casado-Morente (2001) con $24,07 \pm 3,30$ dB y Cobeta y Núñez-Batalla (2013) una media de 25,64 dB. Los estudios de Cantarella *et al.* (2011), Brockmann-Bauser *et al.* (2018) y Brockmann-Bauser *et al.* (2019) presentan resultados más elevados: 27,7 dB y $20,61 \pm 2,96$ dB, respectivamente. El estudio de González *et al.* (2002) aportó resultados por debajo de los obtenidos en esta tesis: $0,13 \pm 0,02$ dB, los cuales utilizan el programa MDVP (Tabla 140).

Tabla 140

Valores del parámetro de ruido HNR en la tarea “vocal /a/ comfortable” en hombres, en mujeres y para el total de la muestra de los diferentes estudios consultados

Autores	HNR (dB)		
	Total de la muestra	Hombres	Mujeres
Esta investigación	19,06±4,97	16,90±4,17	21,13±4,82
Belo (2015)	-	16,32±3,27	17,33±3,96
Freitas (2012)	19,35±5,75	-	-
Behlau (2001)	>7	-	-
Delgado <i>et al.</i> (2017)	24,29±3,72	22,94±3,23	25,63±3,76
Casado-Morente (2001)	24,07±3,30	-	-
Cobeta y Núñez-Batalla (2013)	25,64	-	-
Cantarella <i>et al.</i> (2011)	27,7	-	-
Brockmann-Bauser <i>et al.</i> (2018; 2019)	20,61±2,96	-	-
González <i>et al.</i> (2002)	0,13±0,02	0,14±0,02	0,13±0,02

4.2.2. Discusión sobre los resultados de los parámetros electromiográficos de superficie

Como se comentó anteriormente, existen muy pocos estudios que analicen la actividad eléctrica muscular en voces normales y con el mismo tipo de tareas vocales, cuestión que puede limitar la comparación de los resultados obtenidos.

A partir de la revisión sistemática previa tan solo se encontró el estudio de Balata (2013), la cual estudió la actividad eléctrica de los músculos supra e infrahioideos en personas con y sin patología vocal. Ella utilizó tres canales de electromiografía de superficie: uno unilateral a nivel de suprahioideos y dos bilaterales, uno en infrahioideo

derecho y otro en infrahioideo izquierdo. A nivel mioeléctrico, las cuatro tareas que registró fueron distintas a las utilizadas en el presente estudio: máxima actividad voluntaria sostenida, reposo vocal, emisión sostenida de la vocal /ε/ (a intensidad confortable y fuerte) y emisión vocal encadenada de los números 20 al 30 (a intensidad confortable y fuerte). A nivel acústico, Balata (2013) estudió la frecuencia fundamental y la intensidad vocal.

En comparación con el estudio previamente comentado, esta tesis doctoral amplía la información en cuanto a la biomecánica implicada en la fonación a partir de un mayor número de tareas vocales, mayor número de canales de electromiografía junto con diferentes parámetros acústicos a corto plazo. La actividad mioeléctrica que se registró fue a partir de las tareas: reposo, vocal /a/ sostenida (a frecuencia e intensidad confortables), vocal /a/ a mínima intensidad, días de la semana, lectura en voz alta y *glissando* ascendente con la vocal /i/ (esta última en frecuencias vocales graves y agudas). En cuanto a los parámetros acústicos, la frecuencia y la intensidad se obtuvo en todas las tareas vocales registradas, y los parámetros de perturbación de la frecuencia (*jitter*, RAP, PPQ) y de la intensidad (*shimmer*, APQ) y relación armónico-ruido (HNR), se obtuvieron de la tarea “vocal /a/ sostenida”, “vocal /a/ de sábado” y “vocal /a/ a mínima intensidad”.

Con todo ello, aunque Balata (2013) registrase la actividad mioeléctrica de los músculos infrahioideos (derecho e izquierdo) durante la tarea vocal de /a/ sostenida, los resultados obtenidos en esta tesis no se pueden comparar con los de esta autora, ya que no se utiliza la misma metodología de registro.

Existen otros estudios en la literatura que abarcan aspectos electromiográficos de superficie, pero con diferentes abordajes, como Silvério (1999), la cual estudió la actividad eléctrica de los músculos ECM y las fibras superiores de los trapecios en 20 mujeres, 10 con disfonía y 10 sin patología vocal. Las tareas que registró fueron el reposo, el habla encadenada, el habla espontánea, emisión de vocales sostenidas /a/, /i/, /u/, fricativas /s/ y /z/, y contar números. La tecnología utilizada en su estudio hace 23 años ha quedado obsoleta, ya que se han venido desarrollado nuevos sistemas de registro más eficientes y precisos, lo cual dificulta la comparación de los datos. En cuanto a la actividad mioeléctrica de los ECM del grupo sin patología vocal, no se observaron diferencias significativas entre el ECM derecho y el ECM izquierdo.

En nuestro trabajo, de forma general (ya que se analizan varios canales de electromiografía de superficie a partir de diferentes tareas vocales), las mujeres presentan una actividad mioeléctrica media (μV) más elevada a nivel de músculos suprahioides y esternocleidomastoideos que los hombres, mientras que la frecuencia media de la señal eléctrica (Hz) es mayor en hombres que en mujeres. Esto puede ser debido a que a mayor amplitud de la EMGS $-\mu\text{V}-$ (un mayor reclutamiento de las unidades motoras) menor velocidad de conducción de los potenciales de acción muscular (frecuencias EMGS más bajas $-\text{Hz}-$) (Crozzara et al., 2015). Los cambios que pueda haber a nivel de amplitud y frecuencia de la señal EMGS se relacionan con cambios constantes en la realización de fuerza, la longitud de las fibras musculares, la colocación/posición de los electrodos de superficie y las fibras musculares activas durante las diferentes tareas (Bonato, 2001).

Un aspecto importante a tener en cuenta es la variedad de tareas vocales que se han estudiado en esta tesis, por tanto, la heterogeneidad de los datos obtenidos a nivel de actividad eléctrica muscular. Es importante considerar que el habla continua es una tarea mucho más compleja que la emisión vocal sostenida, porque en la primera se activan muchas más estructuras orofaciales (Balata, 2013).

Durante el registro vocal y electromiográfico de superficie, los sujetos llevaban puesto un micrófono de diadema, situándose éste en la parte derecha. En cuanto a la media en μV durante la tarea de “reposo” (en la que no se debe hacer ningún tipo de movimiento) en cada músculo estudiado a través de los diferentes canales, se encuentra entre los 5 y los 8 μV , aproximadamente, excepto en el canal referente al ECM derecho, el cual presenta una media de 16,65 μV . Es posible que el peso del micrófono de diadema situado en ese mismo lado haya tenido algún tipo de influencia en este resultado.

Por otro lado, según Silvério (1999) con respecto a la mayor actividad eléctrica del ECM derecho, ésta puede estar enmascarada por la actividad excesiva de las fibras superiores del músculo trapecio (derecho). Esta condición puede ser debida a factores relacionados con malos hábitos posturales como, por ejemplo, llevar el bolso/la mochila en el lado derecho, el hecho de que la mayoría de la población es diestra (aunque no se valoró el lado dominante), la profesión de los sujetos... son ejemplos que pueden influir en la actividad muscular y a su vez, conducir a diferencias entre los lados derecho e izquierdo del ECM.

Los valores mioeléctricos medios de la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” son inferiores a los de la tarea “vocal /a/ comfortable” posiblemente por la menor intensidad vocal y, por ende, menor reclutamiento de fibras musculares extrínsecas.

Se observó que en la tarea “días de la semana” las puntuaciones medias eran un poco más elevadas que en la tarea “vocal /a/ comfortable”, ya que la tarea “días de la semana” recluta muchos más músculos. Cabe destacar que, los resultados obtenidos en los canales derecho e izquierdo, tanto para los músculos suprahióideos como para los infrahióideos, son bastante homogéneos. No ocurre lo mismo para los valores de los ECM derecho comparados con los ECM izquierdo, posiblemente, por lo comentado anteriormente.

Durante la tarea “*glissando* ascendente con la vocal /i/”, la actividad mioeléctrica media es ligeramente mayor en los músculos infrahióideos y ECM en las frecuencias graves, mientras que la actividad mioeléctrica media de los suprahióideos es ligeramente mayor en las frecuencias agudas. Una explicación plausible sobre la mayor amplitud de la señal eléctrica de los ECM en las frecuencias graves puede ser por el inicio de la inhalación (puede que se diera una respiración alta/clavicular en la mayoría de los inicios fonatorios) o una inhalación muy rápida a la hora de emitir una frecuencia grave en primera instancia (Pettersen y Westgaard, 2005). Otra explicación razonable, aunque no confirmada, sería la posible participación de los ECM en un intento de bajada de la laringe en los tonos más graves. La mayor amplitud en frecuencias agudas en los músculos suprahióideos se debe al ascenso laríngeo que se produce durante las emisiones vocales más agudas, debido al incremento de la actividad del músculo cricotiroides responsable de la elevación progresiva del ligamento vocal (Giovanni *et al.*, 2014; Marmouset *et al.*, 2015).

En los parámetros electromiográficos de superficie se observan diferencias en función del sexo y el IMC, en las diferentes tareas vocales realizadas en el presente estudio. Más concretamente, se observan diferencias estadísticamente significativas en la actividad eléctrica muscular media (μV) según el IMC en los músculos supra e infrahióideos en tareas como “vocal /a/ comfortable”, “días de la semana”, “lectura en voz alta” y “*glissando* ascendente con la vocal /i/”. Los resultados obtenidos a este nivel en el músculo ECM son bastante heterogéneos, posiblemente, por las limitaciones anteriormente comentadas.

Autores como Nordander *et al.* (2003) estudian cómo el grosor del tejido subcutáneo influye (en su caso, el músculo trapecio y en una muestra de 12 mujeres) en la amplitud EMGS. Estos autores explican que el grosor de la piel es una parte importante de la variación interindividual en la amplitud de la señal EMGS. Por tanto, parte de las variaciones en los resultados observados entre los sujetos con normopeso y sobrepeso pueden ser debidas a las diferencias existentes en el espesor y las propiedades eléctricas de las capas de tejido que existen entre los músculos. Otros autores señalan que el tipo de electrodos de superficie utilizados, así como, la posición y el tamaño del electrodo también explican parte de la variabilidad observada en los resultados (De Luca, 1997; Stegeman *et al.*, 2000, como se citó en Nordander *et al.*, 2003).

Aunque en algunos casos no se observen diferencias estadísticamente significativas, sí se puede ver cómo la actividad mioeléctrica media de los sujetos con sobrepeso es inferior a los sujetos con normopeso, posiblemente por el mayor espacio a nivel fascial en las personas con sobrepeso junto con la dificultad de poder captar adecuadamente el tejido subcutáneo.

Los resultados obtenidos en cuanto a la actividad eléctrica muscular media de los músculos suprahioides y esternocleidomastoideos tanto en hombres como en mujeres presentan diferencias estadísticamente significativas en nuestro trabajo, aspectos que no se pueden comparar por falta de estudios a este nivel. Estudios previamente comentados (Silvério, 1999; Balata, 2013) hacen comparaciones entre grupos de sujetos disfónicos y no disfónicos, y no obtienen ni estudian las posibles diferencias entre sexos.

El análisis de los resultados EMGS revelan una gran variación interindividual, incluso en sujetos que realizan exactamente la misma tarea (Balogh *et al.*, 1999, como se citó en Nordander *et al.*, 2003).

Se recalca la importancia de los factores que pueden influir en la gran variabilidad de la señal EMGS como puede ser la aplicación y colocación de los electrodos, la transpiración e impedancia de la piel, los posibles efectos de la contaminación de músculos adyacentes (o *cross-talk*), el grosor de la grasa subcutánea, entre otros (Lehman y McGill, 1999; Nordander *et al.*, 2003; Sousa y Tavares, 2012).

Por tanto, sin el procedimiento de normalización es muy difícil comparar los datos electromiográficos de superficie debido a la gran variabilidad anatómica y fisiológica de los sujetos (Silvério, 1999).

La normalización de la señal es un aspecto importante a tener en cuenta para la posterior interpretación fisiológica y comparación entre sujetos y entre músculos, aunque dicho procedimiento y comparación de datos suele ser complicado y controversial (Balata, 2013). En el presente estudio se utilizó la normalización a partir de tareas dinámicas (Allison *et al.*, 1993; Burden y Bartlett, 1999; Burden *et al.*, 2003; Knutson *et al.*, 1994; Yang y Winter, 1984, citados en Sousa y Tavares, 2012) y también del reposo (Sousa y Tavares, 2012).

Hasta el momento, en la literatura investigada no existen trabajos que estudien de forma conjunta la actividad eléctrica de los músculos suprahioideos, infrahioideos y ECM (de forma bilateral) con electromiografía de superficie durante la fonación de sujetos sin patología de la voz a través un conjunto de tareas vocales, tanto de emisión sostenida de vocales como de habla encadenada. Es por ello que no se pueden contrastar los datos obtenidos en esta investigación con los de investigaciones anteriores, sin embargo, la normalización de los datos nos puede dar una idea del grado de actividad electromiográfica que se obtiene en determinada tarea y músculo, al compararlo con los resultados obtenidos en el reposo y en tareas dinámicas de mayor reclutamiento muscular.

Aunque la EMGS puede ayudar a conocer mejor la fisiología de la fonación, no se considera una herramienta suficientemente fiable para definir con precisión el comportamiento mioeléctrico de la voz normal y aportar datos definitivos de normalidad, aunque sería de gran interés poder contar con datos referentes a muestras mucho más grandes y compararlos con los resultados obtenidos en sujetos con voz patológica que sirvan para mostrar las diferencias con los resultados obtenidos en este trabajo. Autores como Balata (2013) consideran que la EMGS no es una buena herramienta para diagnosticar disfonías por tensión muscular. No obstante, es de vital importancia realizar pruebas diagnósticas a través de imágenes laríngeas y análisis acústico cuando haya sospecha de patología vocal.

4.2.3. Correlaciones

Por un lado, con respecto a las correlaciones realizadas entre los parámetros acústicos en cada una de las tareas vocales analizadas, se ha podido observar cómo los resultados presentan similitudes entre sexos (a nivel de correlaciones positivas y negativas). Esto se puede observar sobre todo en las tareas “vocal /a/ confortable”, “vocal /a/ de sábado”, “Tiempo Máximo de Fonación con /a/”, “lectura en voz alta” y “*glissando* ascendente con la /i/”, pero no ocurre lo mismo con la tarea “días de la semana”, ya que no se observan las mismas tendencias en las correlaciones para cada uno de los sexos.

No se observa correlación significativa entre la intensidad mínima y la frecuencia fundamental media en hombres para la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”, mientras que en el caso de las mujeres la correlación es positiva.

Por otro lado, las correlaciones realizadas entre los parámetros electromiográficos de superficie en cada una de las tareas analizadas, muestran una tendencia común que se caracteriza por presentar una frecuencia media (Hz) electromiográfica que correlaciona de forma negativa con la actividad mioeléctrica máxima (pico en μV), media (μV) y mínima (μV).

En el presente estudio también se correlacionan los parámetros acústicos (frecuencia fundamental media -Hz- e intensidad media -dB-) junto con los parámetros electromiográficos de superficie (media $-\mu\text{V}$ - y frecuencia media -Hz- de la actividad eléctrica muscular) en cada tarea vocal.

En la tarea vocal más utilizada en gran parte de los estudios consultados (vocal /a/ sostenida) se observa una correlación negativa entre la actividad mioeléctrica media (μV) de los músculos suprahioides con la frecuencia media de la voz (Hz), lo que significa que, a mayor frecuencia vocal, menor actividad mioeléctrica en los músculos suprahioides en la vocal /a/ sostenida. Ocurre totalmente lo contrario en las tareas “días de la semana” y “lectura en voz alta”, donde se observan correlaciones positivas entre la actividad eléctrica media de los suprahioides (derecho e izquierdo) y ECM derecho con la frecuencia media de la voz, lo que indica que, a mayor frecuencia vocal, mayor actividad mioeléctrica en dichos músculos.

Cabe destacar que la frecuencia media de la actividad mioeléctrica correlaciona de forma negativa con la frecuencia de la voz, es decir, a mayor frecuencia vocal, menor frecuencia mioeléctrica (pero mayor actividad mioeléctrica media $-\mu V$ -). Esto podría ser explicado por lo comentado anteriormente por Crozara *et al.*, (2015), los cuales afirman que a mayor amplitud de la EMGS $-\mu V$ - (un mayor reclutamiento de las unidades motoras) menor velocidad de conducción de los potenciales de acción muscular (frecuencias EMGS más bajas $-Hz$ -).

En las tareas “días de la semana” y “lectura en voz alta” también se observan correlaciones positivas entre la actividad mioeléctrica media de los músculos infrahioideos y la intensidad media de la voz, es decir, a mayor intensidad, mayor reclutamiento de unidades motoras a nivel infrahioideo. Esta información relacionada con la actividad de los infrahioideos podría explicar que los hombres presenten una mayor actividad mioeléctrica en estos grupos musculares respecto a las mujeres, ya que en el presente estudio existen diferencias estadísticamente significativas entre sexos a nivel de intensidad. Recuérdese que los hombres suelen presentar un volumen vocal con mayor intensidad que las mujeres debido a una mayor presión subglótica (Godino y Gómez-Vilda, 2013).

4.2.4. Confirmación/rechazo de las hipótesis propuestas

Con todo lo expuesto anteriormente, se puede aceptar la hipótesis conceptual que indica que los parámetros acústicos a corto plazo y electromiográficos de superficie pueden definir las características de la voz eufónica y establecer características específicas entre sexos, aunque los datos obtenidos a nivel EMGS deben ser interpretados a nivel individual. Por lo tanto, se confirman, pues, las hipótesis alternativas propuestas, en el sentido de que los sujetos con voz eufónica presentan rasgos comunes relacionados con parámetros acústicos a corto plazo y de actividad eléctrica muscular, así como que los parámetros acústicos a corto plazo y de actividad eléctrica muscular en sujetos con voz eufónica evidencian diferencias entre sexos.

4.3. IMPLICACIONES CLÍNICAS

Para definir de forma más precisa la voz normal se necesitarían muchos más estudios para abarcar todos los aspectos relacionados con ella. Nuestro trabajo incide en esa línea, con sus correspondientes implicaciones clínicas y también de carácter formativo. Todas estas reflexiones pueden ser incluidas en los contenidos curriculares de nuevos logopedas en el ámbito de la voz. Esta investigación se ha llevado a cabo desde una clínica logopédica universitaria respaldada por una institución que se dedica a la formación, a la actividad clínica y a la investigación, con el objetivo de continuar en las acciones de innovación y avance en el ámbito de la Logopedia.

Esta tesis profundiza en el conocimiento de la voz normal a nivel acústico y electromiográfico de superficie y pretende convertirse así, en una herramienta que puedan utilizar los logopedas/fonoaudiólogos de habla hispana (y otros profesionales que trabajen en el área de la voz) durante la evaluación vocal de sus pacientes; pudiendo disponer de valores normativos de referencia a nivel español, facilitando la comparación e interpretación de los datos obtenidos en sujetos con patología vocal, y poder contrastar los avances obtenidos en diferentes secuencias temporales dentro del proceso terapéutico, con el fin último de la actividad clínica logopédica: el beneficio para la salud vocal de los pacientes.

Además, se propone un nuevo protocolo de grabación específico de voz junto EMGS y, también, una propuesta de cálculo de semitonos de forma automática y de calibración del equipo de sonido. Asimismo, se incluye el análisis de diferentes tareas vocales que no han sido estudiadas de forma conjunta en la literatura previa.

Los distintos datos obtenidos muestran el espectro de las características vocales de la población estudiada. Antes de proceder a exponer las conclusiones de esta tesis doctoral, se presentan, de manera resumida, los principales resultados de los análisis acústicos efectuados obtenidos a partir de diferentes tareas vocales en hombres, en mujeres y, también, en el conjunto de la población (Tabla 141), con el de facilitar su consulta de una manera rápida e intuitiva.

Tabla 141

Resumen de las medias y desviaciones típicas (DT) de los parámetros acústicos a corto plazo en diferentes tareas vocales

Medidas acústicas	Total (N=146)	Hombres (N=72)	Mujeres (N=74)
	Media (DT)	Media (DT)	Media (DT)
Vocal /a/ comfortable			
F ₀ Media	159,03 (45,43)	116,99 (17,94)	199,94 (18,59)
F ₀ DT	2,08 (1,10)	1,90 (1,03)	2,25 (1,14)
Intensidad Media	61,73 (5,37)	63,02 (5,52)	60,50 (4,94)
<i>Jitter</i>	0,45 (0,17)	0,48 (0,14)	0,43 (0,19)
<i>RAP</i>	0,25 (0,11)	0,25 (0,09)	0,25 (0,12)
<i>PPQ5</i>	0,28 (0,23)	0,27 (0,08)	0,28 (0,32)
<i>Shimmer</i>	4,45 (3,31)	4,79 (3,05)	4,12 (3,52)
<i>APQ3</i>	2,44 (2,06)	2,70 (1,99)	2,18 (2,10)
<i>HNR</i>	19,06 (4,97)	16,90 (4,17)	21,13 (4,82)
Vocal /a/ mínima intensidad			
F ₀ Media	164,82 (43,79)	132,20 (33,10)	203,14 (26,90)
Intensidad mínima	46,75 (5,29)	47,20 (5,62)	46,33 (4,96)
Días de la semana			
F ₀ Media	160,63 (43,79)	121,65 (17,99)	198,56 (23,15)
F ₀ DT	25,62 (14,88)	20,19 (8,34)	30,90 (17,75)
Intensidad Media	59,79 (4,47)	61,11 (4,50)	58,53 (4,09)
Lectura en voz alta			
F ₀ Media	165,41 (44,84)	124,15 (18,10)	205,56 (19,02)
F ₀ DT	27,90 (8,63)	22,27 (4,84)	33,38 (7,96)
Intensidad Media	61,98 (3,95)	62,63 (4,19)	61,35 (3,61)
F ₀ Mínima	93,65 (20,49)	81,50 (15,03)	105,48 (18,07)
F ₀ Máxima	298,56 (72,74)	239,87 (49,98)	355,67 (37,13)
Semitonos	20 (4)	19 (5)	22 (3)
Glissando ascendente /i/			
F ₀ Mínima	138,27 (36,38)	107,93 (19,25)	167,79 (21,83)
F ₀ Máxima	370,23 (52,32)	340,01 (38,05)	399,63 (47,46)
Semitonos	18 (4)	21 (3)	16 (3)
Intensidad Media	69,25 (5,26)	70,24 (5,04)	68,31 (5,33)

F₀: Frecuencia fundamental; DT: desviación típica

4.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Los procesos de investigación, aunque den respuesta a unos objetivos diseñados con antelación, suelen abrir nuevas puertas a nuevas preguntas y plantean, por tanto, la necesidad o, al menos la curiosidad, para ampliar el campo de trabajo. El enorme abanico de posibilidades que se le plantean a quien investiga hace que sea imposible atender a todos los aspectos, es una cuestión que se circunscribe al proceso de investigación y a los límites realizables, en función de los medios, instalaciones, recursos, financiación, normativas vigentes, etc. Incluso, otros factores de todo tipo que se añaden para acotar la tarea investigadora.

La base de datos de este estudio cuenta con un total de 146 voces, tanto masculinas como femeninas. Pese a que el tamaño de la muestra ha sido decidido a través de un proceso matemático específico, como se describe en el texto, no cabe duda de que un mayor número de sujetos sería deseable para mejorar la información recogida.

Se debe tener en cuenta que la evaluación de la voz es multidimensional y multidisciplinar, motivo por el cual no ha sido posible abarcar todos los aspectos relacionados con la voz en un solo trabajo. Como ya se ha mencionado, nuevas posibilidades de trabajo se abren en este ámbito para ampliar el estudio de las características de la voz eufónica. A nivel acústico tan solo se han tenido en cuenta los parámetros acústicos a corto plazo ya que son los más habituales en los registros durante la práctica clínica (Faria, 2021).

El tipo de muestras vocales que son utilizadas por los diferentes estudios en sus análisis no son siempre coincidentes, ya que normalmente solo se usan vocales sostenidas (por su fácil producción y registro), con el inconveniente de no representar fielmente la realidad vocal diaria del paciente (Delgado *et al.*, 2017). En el presente estudio se tuvieron en cuenta diferentes tareas fonatorias, tanto vocales sostenidas como habla conectada para obtener más datos de la biomecánica de la fonación. Aun así, uno de los inconvenientes es la falta de datos observados en otros estudios, lo que limita la comparación de los resultados obtenidos.

En este trabajo se han tenido en cuenta una gran variedad de parámetros e instrumentos (*softwares/hardwares*) utilizados para aportar datos objetivos vocales, pero el hecho de ser tan heterogéneos entre sí y el gran número de parámetros estudiados, dificulta las comparaciones.

En cuanto a los datos electromiográficos de superficie cabe decir que, la mayor limitación ha sido el hecho de no disponer de un mayor número de estudios de referencia relacionados con la temática con los que poder comparar los resultados obtenidos. Los resultados obtenidos a nivel EMGS son complejos a la hora de comparar con otros estudios, ya que no estudian los mismos grupos musculares, no persiguen el mismo objetivo de estudio o no siguen la misma metodología. Dada la diversidad de tareas solicitadas (vocales sostenidas, lectura, *glissandos...*) y el tiempo invertido en su registro, se unió el hecho experimental de que, en ocasiones, surgieron dificultades en sostener los electrodos durante su ejecución. Por tanto, tales dinámicas, como el movimiento mecánico de cables y sensores, pueden influir en los resultados, en la validez y en la fiabilidad de los mismos.

En el presente estudio se han podido observar lagunas en el estudio y el uso de la EMGS durante la evaluación de la fonación. Aunque este procedimiento tiene limitaciones y requiere de un cuidado técnico para su aplicación y análisis, no cabe olvidar que la EMGS proporciona información cuantitativa y objetiva durante la evaluación de la biomecánica de los músculos involucrados en la fonación, ampliando nuestra comprensión de la fisiología del sistema fonatorio. Aun así, se deben establecer técnicas de evaluación estandarizadas para poder hacer comparaciones con futuros estudios.

El hecho de no existir un protocolo específico sobre la colocación de los electrodos de superficie a nivel de cara y cuello dificulta la obtención de registros normalizados y, una vez más, la comparación de datos entre distintos trabajos. De nuevo, el desarrollo de más investigaciones es una necesidad en el tema que nos ocupa.

5. Conclusiones/ *Conclusões*

5.1. CONCLUSIONES

En esta investigación se planteó como objetivo general analizar parámetros acústicos a corto plazo y de actividad eléctrica de la musculatura extrínseca de la laringe en la voz eufónica, en sujetos con edades comprendidas entre los 20 y 50 años de edad, a través del análisis acústico y de la electromiografía de superficie valorando la existencia de diferencias entre sexos.

Desde un punto de vista global se concluye que los parámetros acústicos a corto plazo permiten establecer un patrón de normalidad en el grupo de sujetos hispanohablantes que han sido analizados, con diferencias claras entre sexos, delimitando así las características de la voz eufónica. La EMGS proporciona datos válidos y objetivos sobre la actividad muscular extrínseca de la laringe durante la fonación, pero esta herramienta no puede definir con precisión tales marcadores ya que la evaluación electrofisiológica de la fonación está sujeta a muchas variables individuales.

Atendiendo a los objetivos específicos, las conclusiones obtenidas después de analizar los parámetros acústicos a corto plazo son las siguientes:

1. La frecuencia fundamental media de la voz, medida en hercios (Hz), es mayor en mujeres que en hombres. Lo mismo ocurre con las frecuencias máximas y mínimas. Respecto a los parámetros de perturbación de la frecuencia a corto plazo (*jitter*, RAP y PPQ) son ligeramente más elevados en hombres que en mujeres.
2. La intensidad media de la voz, medida en decibelios (dB), también se muestra diferente en ambos sexos, siendo mayor en hombres. En cuanto a los parámetros de perturbación de la intensidad a corto plazo (*shimmer* y APQ) son ligeramente más elevados en hombres que en mujeres.
3. Los parámetros de ruido (HNR) son más elevados en mujeres que en hombres.

Respecto a los objetivos específicos planteados en relación al comportamiento mioeléctrico de superficie de la musculatura extrínseca de la laringe, se han obtenido las siguientes conclusiones:

1. Las tareas dinámicas relacionadas con el habla conectada (“días de la semana” y “lectura en voz alta”) describen mejor el comportamiento mioeléctrico de las estructuras extrínsecas de la laringe involucradas en el proceso fonatorio.
2. El Índice de Masa Corporal (IMC) influye en los datos electromiográficos de superficie, con valores inferiores en sujetos con sobrepeso respecto a los sujetos con normopeso, pero no influye en los resultados acústicos.
3. La actividad mioeléctrica media de la musculatura suprahioidea es mayor en mujeres.
4. La actividad mioeléctrica media de la musculatura infrahioidea es mayor en hombres.
5. La actividad mioeléctrica media de los músculos esternocleidomastoideos es mayor en el sexo femenino.

5.2. CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, o objetivo geral foi analisar parâmetros acústicos de curto termo e atividade elétrica da musculatura extrínseca da laringe na voz eufônica, em indivíduos com idade entre 20 e 50 anos, por meio de análise acústica e eletromiografia de superfície avaliando a existência de diferenças entre os sexos.

De um ponto de vista global, conclui-se que os parâmetros acústicos de curto termo permitem estabelecer um padrão de normalidade no grupo de indivíduos falantes de espanhol analisados, com diferenças claras entre os sexos, delimitando assim as características da voz eufônica. A EMGS fornece dados válidos e objetivos sobre a atividade muscular extrínseca da laringe durante a fonação, mas esta ferramenta não pode definir com precisão tais marcadores, pois a avaliação eletrofisiológica da fonação está sujeita a muitas variáveis individuais.

Tendo em conta os objetivos específicos, as conclusões obtidas após a análise dos parâmetros acústicos de curto termo são as seguintes:

- 1. A frequência fundamental média da voz, medida em hertz (Hz), é maior nas mulheres do que nos homens. O mesmo vale para as frequências máxima e mínima. Em relação aos parâmetros de perturbação de frequência de curto termo (jitter, RAP e PPQ) eles são ligeiramente maiores em homens do que em mulheres.*
- 2. A intensidade média da voz, medida em decibéis (dB), também é diferente em ambos os sexos, sendo maior nos homens. Quanto aos parâmetros de perturbação de intensidade de curto termo (shimmer e APQ), eles são ligeiramente maiores nos homens do que nas mulheres.*
- 3. Os parâmetros de ruído (HNR) são mais elevados nas mulheres do que nos homens.*

Em relação aos objetivos específicos estabelecidos em relação ao comportamento mioelétrico de superfície dos músculos extrínsecos da laringe, foram obtidas as seguintes conclusões:

1. *As tarefas dinâmicas relacionadas à fala encadeada (“dias da semana” e “leitura em voz alta”) descrevem melhor o comportamento mioelétrico das estruturas extrínsecas da laringe envolvidas no processo fonatório.*
2. *O Índice de Massa Corporal (IMC) influencia os dados eletromiográficos de superfície, com valores mais baixos em indivíduos com excesso de peso em comparação com indivíduos com peso normal, mas não influencia os resultados acústicos.*
3. *A atividade mioelétrica média da musculatura supra-hióidea é maior nas mulheres.*
4. *A atividade mioelétrica média da musculatura infra-hióidea é maior nos homens.*
5. *A atividade mioelétrica média dos músculos esternocleidomastóideos é maior no sexo feminino.*

6. Futuras líneas de trabajo

En este capítulo se presentan algunas propuestas de trabajo que podrían ayudar a completar los resultados obtenidos en esta tesis y poder enriquecer aún más el estudio de la voz eufónica en hispanohablantes.

El hecho de poder contar con estos datos contribuirá a definir con más precisión la caracterización de la voz sin perturbaciones o normal para todos aquellos profesionales que trabajen con la voz.

1. En un futuro próximo, y para contribuir a un mayor conocimiento del área de la voz en español, se podría complementar este estudio en varias direcciones como, por ejemplo, incluir otros grupos de estudio con patología vocal (tanto orgánica como funcional), tener en cuenta otras características poblacionales como el consumo de tabaco, hábitos vocales nocivos, uso profesional de la voz, etc.

2. También sería de interés incluir el estudio de parámetros aerodinámicos junto con la electromiografía de superficie (tanto en voz normal como en voz patológica) y estudiar otros parámetros acústicos de larga duración que no se han podido abarcar en esta tesis doctoral.

3. El establecimiento de protocolos estandarizados para realizar registros acústicos (al menos a nivel español) y registros electromiográficos de superficie de la musculatura extrínseca de la laringe, es necesario para poder comparar los resultados de diversas fuentes y conseguir datos mucho más fiables por su amplitud, ya que permitirían, por ejemplo, el desarrollo de metaanálisis.

4. Sería de gran ayuda poder disponer de una base de datos con voces normales y patológicas de personas hispanohablantes en España, que permitiera, a través de un programa informático gratuito, válido y fiable como es el software *Praat*, disponer de análisis acústicos, gráficos e informes. De este modo se permitiría verificar si los resultados acústicos obtenidos se encuentran dentro de los parámetros normales o en cambio, sugerirían la existencia de patología vocal, pudiéndose aplicar, de este modo, en los centros de atención logopédica de este país.

5. El desarrollo de un *software* para registrar la actividad mioeléctrica a la vez que la voz, facilitaría el registro conjunto de ambas tareas, lo cual ahora resulta complicado.

6. Definir y adoptar un sistema de evaluación EMGS internacional que describa detalladamente la localización/asignación de los electrodos a nivel de cara y cuello, qué tareas realizar, como realizar la evaluación, el tratamiento y el análisis de estas señales, así como determinar cuál es la forma más adecuada de normalización, entre otras cuestiones no resueltas, se hace necesario para poder interpretar los resultados obtenidos y compararse con los obtenidos por otros investigadores.

7. Referencias bibliográficas

- Aboras, Y., El-Banna, M., El-Magraby, R., y Ibrahim, A. (2010). The relationship between subjective self-rating and objective voice assessment measures. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 35(1), 34–38. <https://doi.org/10.3109/14015430903582128>
- Abraira, V. (2001). El índice kappa. *SEMERGEN-Medicina de Familia*, 27(5), 247–249. [https://doi.org/10.1016/S1138-3593\(01\)73955-X](https://doi.org/10.1016/S1138-3593(01)73955-X)
- Alonso Hernández, J. B. (2006). *Metodología del análisis acústico para la evaluación clínica de la voz* [Tesis de Maestría, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria]. accedaCRIS-Current Research Information System de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/3195>
- American Speech-Language-Hearing Association [ASHA] (1997-2022). *Voice disorders*. Rockville, Maryland, Estados Unidos. Recuperado de: <https://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Voice-Disorders/>
- American Speech-Language-Hearing Association (2005). *Práctica basada en la evidencia en trastornos de la comunicación* [Declaración de posición]. Recuperado de www.asha.org/policy
- American Speech-Language-Hearing Association (2016). *Scope of practice in speech-language pathology* [Scope of Practice]. Recuperado de www.asha.org/policy
- ANECA. (2004). Libro blanco. *Título de grado en logopedia*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)
- Arnhold, A. y Kyröläinen, A.J. (2017). Modelling the interplay of multiple cues in prosodic focus marking. *Lab Phonol*, 8(4), 1–25. <https://doi.org/10.5334/labphon.78>
- Aronson, A. E., y Bless, D. M. (2009). *Clinical voice disorders*. (4ª ed). Thieme Revinter.
- Balata, P. M. M. (2013). *Atividade elétrica dos músculos extrínsecos da laringe em sujeitos com e sem disfonía* [Tesis de Maestría, Universidade Federal de Pernambuco]. ATTENA-Repositório Digital da UFPE. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12592>

- Balata, P. M. M., da Silva, H.J., Rocha de Moraes, K.J., Pernambuco, L.A. y de Moraes, S.R.A. (2013). Use of Surface electromyography in phonation studies: an integrative review. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 17(3), 329-339. <https://doi.org/10.7162/S1809-977720130003000014>
- Balata, P. M. M., Silva, H. J., Pernambuco, L. A., Amorim, G. O., Braga, R. S. M., Fernandes Da Silva, E. G., Lima, L. M. De, y Moraes, S. R. A. (2015). Electrical activity of extrinsic laryngeal muscles in subjects with and without dysphonia. *Journal of Voice*, 29(1), 129.e9-129.e17. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.03.012>
- Ball, N., y Scurr, J. (2010). An assessment of the reliability and standardization of tests used to elicit reference muscular actions for electromyographical normalization. *Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 20(1), 81–88. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.09.004>
- Barsties, B., Verfaillie, R., Roy, N. y Maryn, Y. (2013). Do body mass index and fat volume influence vocal quality, phonatory range, and aerodynamics in females?. *CoDas*, 25(4), 310-318. <https://doi.org/10.1590/S2317-17822013000400003>
- Barsties, B., y De Bodt, M. (2015). Assessment of voice quality: current state-of-the-art. *Auris, nasus, larynx*, 42(3), 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2014.11.001>
- Batthyany, C., Maryn, Y., Trauwaen, I., Caelenberghe, E., van Dinther, J., Zarowski, A., y Wuyts, F. (2019). A case of specificity: how does the acoustic voice quality index perform in normophonic subjects? *Applied Sciences*, 9(12), 2527–. <https://doi.org/10.3390/app9122527>
- Beber, B. C. y Cielo, C. A. (2011). Características vocais acústicas de homens com voz e laringe normal. *Revista CEFAC*, 13(1), 340–351. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462010005000040>
- Behlau, M. y Pontes, P. (1995). *Avaliação e tratamento das disfonias*. Lovise
- Behlau, M. (2001). *Voz: O livro do especialista* (Vol. I). Thieme Revinter.

- Behlau, M. (2018). The 2016 G. Paul Moore lecture: Lessons in voice rehabilitation: Journal of voice and clinical practice. *Journal of Voice*, 33(5), 669-681. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.02.020>
- Bele, I. V. (2005). Reliability in perceptual analysis of voice quality. *Journal of Voice*, 19(4), 555–573. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.08.008>
- Belo, I. D. (2015). *Valores de referência de parâmetros acústicos para a voz normal no português europeu* [Tesis de Maestría no publicada]. Universidade de Aveiro. <http://hdl.handle.net/10773/15717>
- Belter, C. W. (2015). Bibliometric indicators: opportunities and limits. *Journal of the Medical Library Association*, 103(4), 219–221. <https://doi.org/10.3163/1536-5050.103.4.014>
- Björklund, S., y Sundberg, J. (2016). Relationship between subglottal pressure and sound pressure level in untrained voices. *Journal of Voice*, 30(1), 15–20. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.03.006>
- Boersma, P. y Weenink, D. (2018). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.1.08, recuperado el 1 de diciembre de 2019 en <http://www.praat.org/>
- Bonato, P. (2001). Recent advancements in the analysis of dynamic EMG data. *IEEE engineering in medicine and biology magazine: the quarterly magazine of the Engineering in Medicine y Biology Society*, 20(6), 29–32. <https://doi.org/10.1109/memb.2001.982272>
- Bouisset, S., y Do, M.-C. (2008). Posture, dynamic stability, and voluntary movement. *Neurophysiologie Clinique*, 38(6), 345–362. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2008.10.001>
- Brockmann-Bauser, M., Bohlender, J. E., y Mehta, D. D. (2018). Acoustic perturbation measures improve with increasing vocal intensity in individuals with and without voice disorders. *Journal of Voice*, 32(2), 162–168. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.04.008>

- Brockmann-Bauser, M., Van Stan, J. H., Carvalho Sampaio, M., Bohlender, J. E., Hillman, R. E., y Mehta, D. D. (2019). Effects of vocal intensity and fundamental frequency on cepstral peak prominence in patients with voice disorders and vocally healthy controls. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.11.015>
- Burden, A., y Bartlett, R. (1999). Normalization of EMG amplitude: an evaluation and comparison of old and new methods. *Medical engineering y physics*, 21(4), 247–257. [https://doi.org/10.1016/s1350-4533\(99\)00054-5](https://doi.org/10.1016/s1350-4533(99)00054-5)
- Cantarella, G., Baracca, G., Pignataro, L., y Forti, S. (2011). Assessment of dysphonia due to benign vocal fold lesions by acoustic and aerodynamic indices: a multivariate analysis. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 36(1), 21–27. <https://doi.org/10.3109/14015439.2010.528022>
- Casado-Morente, J. C., Adrián Torres, J. A., Conde Jiménez, M., Piédrola Maroto, D., Povedano Rodríguez, V., Muñoz Gomariz, E., Cantillo Baños, E., y Jurado Ramos, A. (2001). Estudio objetivo de la voz en población normal y en la disfonía por nódulos y pólipos vocales. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 52(6), 476–482. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(01\)78239-8](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(01)78239-8)
- Castellanos López, M. Á., Pérez Moreno, E., y Simón López, T. (2018). *Métodos de investigación en logopedia*. Síntesis.
- Castillo-Allendes, A., Contreras-Ruston, F., Cantor, Lady, Codino, J., Guzman, M., Malebran, C., Manzano, C., Pavez, A., Vaiano, T., Wilder, F., y Behlau, M. (2020). Terapia de voz en el contexto de la pandemia covid-19: rECMendaciones para la práctica clínica. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.08.018>
- Cielo, C. A., Christmann, M. K., Ribeiro, V. V., Hoffmann, C. F., Padilha, J.F., Steidl, E. M. S., Bastilha, G. R., Andriollo, D. B. y Frigo, L. F. (2014). Musculoskeletal stress syndrome, extrinsic laryngeal muscles and body posture: theoretical considerations. *Revista CEFAC*, 16(5), 1639-1649. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201410613>
- Cobeta, I. y Núñez-Batalla, F. (2013). Análisis de la señal acústica. En Cobeta, I., Núñez-Batalla, F. y Fernández, S. (Ed.), *Patología de la voz* (pp. 188-198). Marge Médica Books

- Coll, R. (2013). Valoración logopédica del paciente disfónico. En I. Cobeta, F. Núñez-Batalla y S. Fernández (Ed.), *Patología de la voz* (pp. 55-75). Marge Médica Books
- Crozara, L. F., Castro, A., De Almeida Neto, A. F., Laroche, D. P., Cardozo, A. C., y Gonçalves, M. (2015). Utility of electromyographic fatigue threshold during treadmill running. *Muscle y nerve*, 52(6), 1030–1039. <https://doi.org/10.1002/mus.24658>
- Da Silva, H. J. (2013). *Protocolos de Eletromiografia de Superfície em Fonoaudiologia*. Pró-Fono.
- Décret n° 2002-721 du 2 mai 2002, relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste. *Journal officiel*, 104, du 4 mai 2002 page 8339 [consultado el 11 de abril de 2020]. Recuperado de <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000413069&categorieLien=id#JORFARTI000001848020>
- Dejonckere, P. H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L., Friedrich, G., Van De Heyning, P., Remacle, M., Woisard, V., y Committee on Phoniatics of the European Laryngological Society (ELS) (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 258(2), 77–82. <https://doi.org/10.1007/s004050000299>
- Delgado, J., León, N. M., Jiménez, A. y 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. <https://doi.org/10.5209/RLOG.58191>
- Delgado, J., León, N. M., Jiménez, A., Izquierdo, L. M. y Latoszek, B. B. (2018). Validation of the acoustic voice quality index version 03.01 and the acoustic breathiness index in the Spanish language. *Annals of Otology, Rhinology y Laryngology*, 127(5), 317-326. <https://doi.org/10.1177/0003489418761096>

- De Luca, C. J. (1997). The use of surface electromyography in biomechanics. *Journal of Applied Biomechanics*, 13(2), 135–163. <https://doi.org/10.1123/jab.13.2.135>
- De Sá Ferreira, A., Silva Guimarães, F. y Silva, J. G. (2010). Aspectos metodológicos da eletromiografia de superfície: considerações sobre os sinais e processamentos para estudo da função neuromuscular. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 31(2), 11–30 [fecha de Consulta 6 de Marzo de 2022]. ISSN: 0101-3289. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=401338541002>
- De Solla Price, D. J. (1963). *Little Science, Big Science*. Columbia University Press.
- Elisei, N. G. (2012). Análisis acústico de la voz normal y patológica utilizando dos sistemas diferentes: Anagraf y Praat. *Interdisciplinaria*, 29(2), 271–286. <https://doi.org/10.16888/interd.2012.29.2.9>
- Estrada Muñoz, C. A. (2019). Electromiografía de superficie como método para el estudio de la transición aeróbica anaeróbica. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 1(1), 63 - 80. Recuperado a partir de http://revistasacademicas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/1279
- Faria, J. C. F. (2021). *Avaliação complementar da voz através de medidas acústicas de longo termo em vozes disfónicas* [Tesis de Maestría no publicada]. Escola Superior de Saúde - Instituto Politécnico do Porto. <http://hdl.handle.net/10400.22/17252>
- Farías, P. (2013). Voz hablada. En I. Cobeta, F. Núñez-Batalla y S. Fernández (Ed.), *Patología de la voz* (pp. 500-515). Marge Médica Books.
- Freitas, S. V. S. (2012). *Avaliação acústica e áudio perceptiva na caracterização da voz humana* [Tesis de Maestría]. Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/69238/2/27259.pdf>
- Gila, L., Malanda, A., Rodríguez-Carreño, J., Rodríguez-Falces y Navallas, J. (2009). Métodos de procesamiento y análisis de señales electromiográficas. *An. Sist. Sanit. Navar*, 32(3), 27-43 [online].

- Gilman, M., Petty, B., Maira, C., Pethan, M., Wang, L., Hapner, E. R., y Johns, M. M. (2017). Aerodynamic patterns in patients with voice disorders: a retrospective study. *Journal of Voice*, 31(5), 545–549. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.11.001>
- Giovanni, A., Lagier, A., y Henrich, N. (2014). Fisiología de la fonación. *EMC - Otorrinolaringología*, 43(3), 1–16. [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(14\)68304-1](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(14)68304-1)
- Godino, J. I. y Gómez-Vilda, P. (2013). Notas sobre acústica vocal. En Cobeta, I., Núñez-Batalla, F. y Fernández, S. (Ed.), *Patología de la voz* (pp. 76–109). Marge Médica Books.
- González, J., Cervera, T. y Miralles, J.L. (2002). Análisis acústico de la voz: fiabilidad de un conjunto de parámetros multidimensionales. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 53(4), 256-268. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(02\)78309-X](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(02)78309-X)
- Guilbert, J. J., y Rodríguez Torres, A. (1994). *Guía pedagógica para el personal de salud*. Ediciones Universidad de Valladolid.
- Guimaraes, I., y Abberton, E. (2005). Fundamental frequency in speakers of Portuguese for different voice samples. *Journal of Voice*, 19(4), 592–606. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.11.004>
- Hemmerling, D., Skalski, A., y Gajda, J. (2016). Voice data mining for laryngeal pathology assessment. *Computers in Biology and Medicine*, 69, 270–276. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2015.07.026>
- Hirano, M. (1981). *Clinical examination of voice*. Springer-Verlag.
- Hodges, P. W. (2020). Editorial: Consensus for Experimental Design in Electromyography (CEDE) project. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 50, 102343. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2019.07.013>
- Holmberg, E. B., Doyle, P., Perkell, J. S., Hammarberg, B., y Hillman, R. E. (2003). Aerodynamic and acoustic voice measurements of patients with vocal nodules: variation in baseline and changes across voice therapy. *Journal of Voice*, 17(3), 269–282. [https://doi.org/10.1067/s0892-1997\(03\)00076-6](https://doi.org/10.1067/s0892-1997(03)00076-6)

- Ibrahim, O., Yuen, I., van Os, M., Andreeva, B., y Möbius, B. (2022). The combined effects of contextual predictability and noise on the acoustic realization of German syllables. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 152(2), 911. <https://doi.org/10.1121/10.0013413>
- Ikuma, T., McWhorter, A. J., Adkins, L., y Kunduk, M. (2021). Development of parameters towards voice bifurcations. *Applied Sciences*, 11(12), 5469. <https://doi.org/10.3390/app11125469>
- Jackson-Menaldi, M. C., y Núñez-Batalla, F. (2013). Valoración de la eficiencia vocal (tiempo de fonación, índice s/e, volúmenes, escalas, fonetograma). En I. Cobeta, F. Núñez-Batalla y S. Fernández (Ed.), *Patología de la voz* (pp. 119-134). Marge Médica Books.
- Jackson-Menaldi, M.C. (2019). Aspectos generales para tener en cuenta en la evaluación de la voz y organización del laboratorio de voz. En M. C. Jackson-Menaldi (Ed.), *La voz normal y patológica* (pp-204-217). Editorial Médica Panamericana.
- Jesus, L., Castilho, S., y Hall, A. (10-14 agosto de 2015). *Is the relative fundamental frequency an acoustic correlate of laryngeal tension in portuguese speakers?* [Discurso principal]. 18th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 2015). Glasgow, UK.
- Kaland, C. y Gordon, M. K. (2022). The role of F₀ shape and phrasal position in Papuan Malay and American English word identification. *Phonetica*, 79(3), 219–245. <https://doi.org/10.1515/phon-2022-2022>
- Kasama, S. T., y Brasolotto, A. G. (2007). Percepção vocal e qualidade de vida. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 19(1), 19-28. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872007000100003>
- Kosztyła-Hojna, B., Andrzejewska, A., Moskal, D., Rogowski, M., Falkowski, D., y Kasperuk, J. (2011). Morphological aspects of the euphonic voice. *Folia Histochemica Et Cytobiologica*, 49(1), 72-79. <https://doi.org/10.5603/FHC.2011.0011>
- Langman, J. (1981). *Embriología médica* (4ª ed.). Editorial Médica Panamericana.

- Lee, L., Stemple, J. C., Glaze, L. y Kelchner, L. N. (2004). Quick screen for voice and supplementary documents for identifying pediatric voice disorders. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 35, 308–319. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2004/030\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2004/030))
- Lee, A., Chiu, F. y Xu, Y. (2022). Focus perception in Japanese: Effects of lexical accent and focus location. *PLoS ONE*, 17(9), e0274176. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274176>
- Lehman, G. J., y McGill, S. M. (1999). The importance of normalization in the interpretation of surface electromyography: A proof of principle. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 22(7), 444–446. [https://doi.org/10.1016/S0161-4754\(99\)70032-1](https://doi.org/10.1016/S0161-4754(99)70032-1)
- Lenguas Silva, A. L. (2010). *Dimorfismo sexual y cambios musculares tras la corrección de la mordida cruzada posterior unilateral en dentición mixta primera fase* [Tesis de Maestría, Universidad Complutense de Madrid]. E-Prints Complutense, Repositorio Institucional de la UCM. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/10834/>
- Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias. *Jefatura del Estado «BOE»*, 280, de 22 de noviembre de 2003 [consultado el 11 de abril de 2020]. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-21340-consolidado.pdf>
- Le Huche, F. y Allali, A., (1993). *La voz: anatomía y fisiología de los órganos de la voz y del habla* (2a ed., Vol. I). Masson.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J. y Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Medicine*, 6 (7), e1000100. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>

- Lopes, L. W., Batista Simões, L., Delfino da Silva, J., da Silva Evangelista, D., da Nóbrega e Ugulino, A. C., Oliveira Costa Silva, P., y Jefferson Dias Vieira, V. (2017). Accuracy of acoustic analysis measurements in the evaluation of patients with different laryngeal diagnoses. *Journal of Voice*, 31(3), 382.e15-382.e26. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.08.015>
- Ma, E. P. M., y Yiu, E. M. L. (2006). Multiparametric evaluation of dysphonic severity. *Journal of Voice*, 20(3), 380–390. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.04.007>
- Marmouset, F., Hammoudi, K., Bobillier, C., y Morinière, S. (2015). Fisiología de la deglución normal. *EMC - Otorrinolaringología*, 44(3), 1–12. [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(15\)72752-9](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(15)72752-9)
- Maryn, Y., Roy, N., De Bodt, M., Van Cauwenberge, P. y Corthals, P. (2009). Acoustic measurement of overall voice quality: a meta-analysis. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 126(5), 2619-2634. <https://doi.org/10.1121/1.3224706>
- Maryn, Y., y Zarowski, A. (2015). Calibration of Clinical Audio Recording and Analysis Systems for Sound Intensity Measurement. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 24(4), 608–618. https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-14-0082
- Maryn, Y. (2017). Practical acoustics in clinical voice assessment: a Praat primer. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2: 14-32. <https://doi.org/10.1044/persp2.SIG3.14>
- McManus, L., Lowery, M., Merletti, R., Sjøgaard, K., Besomi, M., Clancy, E. A., van Dieën, J. H., Hug, F., Wrigley, T., Besier, T., Carson, R. G., Disselhorst-Klug, C., Enoka, R. M., Falla, D., Farina, D., Gandevia, S., Holobar, A., Kiernan, M. C., McGill, K., Perreault, E., Rothwell, J. C., Tucker, K. y Hodges, P. W. (2021). Consensus for Experimental Design in Electromyography (CEDE) project: Terminology matrix. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 59, 102565. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2021.102565>
- Merletti, R. (1999). Standards for reporting EMG data. *International Society of Electrophysiology and Kinesiology*, 9(1): III-IV. <https://isek.org/emg-standards/>

- Milutinović, Z. (1996). Classification of voice pathology. *Folia phoniatica et logopaedica*, 48(6), 301–308. <https://doi.org/10.1159/000266424>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., y The PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7): e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Montero Gabarró, J. (23 de agosto de 2012). <https://elclubdelautodidacta.es/wp/2012/08/calculo-de-la-frecuencia-de-nuestras-notas-musicales/>
- Mora, E. y Cobeta, I. (2013). Voz en el cambio de género. En I. Cobeta, F. Núñez-Batalla y S. Fernández (Ed.), *Patología de la voz* (pp. 313-322). Marge Médica Books.
- Murad, M., Sultan, S., Haffar, S., y Bazerbachi, F. (2018). Methodological quality and synthesis of case series and case reports. *BMJ Evidence-Based Medicine*, 23(2), 60–63. <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2017-110853>
- Nemr, K., Simões-Zenari, M., de Souza, G. S., Hachiya, A., Tsuji, D. H., Simoes-Zenari, M., de Souza, G. S., Hachiya, A., y Tsuji, D. H. (2016). Correlation of the Dysphonia Severity Index (DSI), Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V), and gender in Brazilians with and without voice disorders. *Journal of Voice*, 30(6), 765.e7-765.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.10.013>
- Noordzij, J. P., y Ossoff, R. H. (2006). Anatomy and physiology of the larynx. *Otolaryngologic clinics of North America*, 39(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2005.10.004>
- Nordander, C., Willner, J., Hansson, G. A., Larsson, B., Unge, J., Granquist, L., y Skerfving, S. (2003). Influence of the subcutaneous fat layer, as measured by ultrasound, skinfold calipers and BMI, on the EMG amplitude. *European Journal of Applied Physiology*, 89(6), 514–519. <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0819-1>

- Núñez-Batalla, F., Corte-Santos, P., Señaris-González, B., Llorente-Pendás, J. L., Górriz-Gil, C., y Suárez-Nieto, C. (2007). Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 58(9), 386-392. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(07\)74954-3](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(07)74954-3).
- Núñez-Batalla, F., Moreno Méndez, A. y Sol Viviana, P. Q. (2011). Neurolaringología: conceptos claves para la fonoaudiología. *Umbral Científico*, 18, 52-61, [fecha de Consulta 8 de agosto de 2022]. ISSN: 1692-3375. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30421523008>
- Núñez-Batalla, F., Díaz-Molina, J. P., Costales-Marcos, M., Moreno Galindo, C. y Suárez-Nieto, C. (2012). Neurolaringología. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 63(2), 132-140, <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2010.12.003>.
- Núñez-Batalla, F. (2013). Fisiología de la fonación. En I. Cobeta, F. Núñez-Batalla y S. Fernández (Ed.), *Patología de la voz* (pp. 55-75). Marge Médica Books.
- Ocarino, J.D., Silva, P.L., Vaz, D.V., Aquino, C.F., Brício, R.S., y Fonseca, S.T. (2005). Electromyography: interpretation and applications in the rehabilitation sciences. *Fisioterapia Brasil*, 6(4), <https://doi.org/10.33233/fb.v6i4.2012>
- Organización Mundial de la Salud -OMS- (2022). *Índice de Masa Corporal*. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P. y Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71–n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pasick, L.J., Yeakel, H. y Sataloff, R. T. (2020). Sex bias in laryngology research and publishing. *Journal of Voice*. <https://doi-org/10.1016/j.jvoice.2020.06.021>

- Patel, R. R., Awan, S. N., Barkmeier-Kraemer, J., Courey, M., Deliyski, D., Eadie, T., Paul, D., Švec, J. G., y Hillman, R. (2018). Recommended protocols for instrumental assessment of voice: American speech-language-hearing association expert panel to develop a protocol for instrumental assessment of vocal function. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 27(3), 887–905. https://doi.org/10.1044/2018_AJSLP-17-0009
- Pestana, P., Vaz-Freitas, S. y Manso, M. C. (2017). Trends in singing voice research: an innovative approach. *Journal of Voice*, 33(3), 263–268. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.12.003>
- Peters, G., Wendler, O., Böhringer, D., Gostian, A. O., Müller, S. K., Canziani, H., Hesse, N., Semmler, M., Berry, D. A., Kniesburges, S., Peukert, W., y Döllinger, M. (2021). Human laryngeal mucus from the vocal folds: rheological characterization by particle tracking microrheology and oscillatory shear rheology. *Applied Sciences*, 11(7), 3011. <https://doi.org/10.3390/app11073011>
- Pettersen, V. (2005). Muscular patterns and activation levels of auxiliary breathing muscles and thorax movement in classical singing. *Folia Phoniatica Et Logopaedica*, 57(5-6), 255-277. <https://doi.org/10.1159/000087079>
- Pettersen, V. y Westgaard, R. H. (2005). The activity patterns of neck muscles in professional classical singing. *Journal of Voice*, 19(2), 238–251. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.02.006>
- Petrović-Lazić, M., Babac, S., Vukovic, M., Kosanovic, R., y Ivankovic, Z. (2011). Acoustic voice analysis of patients with vocal fold polyp. *Journal of Voice*, 25(1), 94–97. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.04.002>
- Pinho, S. M. R., y Jovazinho, P. R. (2003). *Quadro para avaliação vocal de correspondentes tonais*. Pró-Fono.
- Pinho, S. M. R., Polacow Korn, G. y Pontes, P. (2019). *Músculos intrínsecos da laringe e dinâmica vocal* (Vol. 1). Thieme Revinter.

- Puig-Herreros, C., Sanz, J. L., Rosell-Clari, V., Barona, L. y Melo, M. (2022). What are the contemporary trends on euphonic voice research? A scientometric analysis. *Healthcare*, 10(11), 2137. <https://doi.org/10.3390/healthcare10112137>
- Puig-Herreros, C., Sanz, J. L., Barona, L., y Rosell-Clari, V. (2021). Acoustic, myoelectric, and aerodynamic parameters of euphonic and dysphonic voices: a systematic review of clinical studies. *Applied Sciences*, 11(17), 8191. <https://doi.org/10.3390/app11178191>
- Rachel, S. S., Snehalatha, U., Vedhasorubini, K., y Balakrishnan, D. (2018). Spectral analysis of speech signal characteristics: a comparison between healthy controls and laryngeal disorder. En B. Dash, S. S., Das, S., y Panigrahi (Ed.), *International Conference on Intelligent Computing and Applications, ICICA 2016*, 632, 333–341. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5520-1_31
- Ramos, A. C., Floro, R. L., Ribeiro, V. V., Brasolotto, A. G. y Silvério, K. C. A. (2018). Musculoskeletal pain and voice-related quality of life in dysphonic and non-dysphonic subjects. *Journal of Voice*, 32(3), 307-313. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.05.019>
- Ratner, B. (2009). The correlation coefficient: Its values range between +1/−1, or do they?. *J Target Meas Anal Mark*, 17, 139–142. <https://doi.org/10.1057/jt.2009.5>
- Real Academia Española. (2022). Voz. En *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed.). Consultado en <https://dle.rae.es/voz>
- Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. *Boletín Oficial del Estado*, 67, de 14 de marzo de 2020, 25390 a 25400 [consultado el 13 de junio de 2021]. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2020/03/14/pdfs/BOE-A-2020-3692.pdf>

- Resolución de 20 de febrero de 2012 [Universitat de València]. Por la que se corrigen errores en la de 20 de julio de 2011, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Logopedia. *Boletín Oficial del Estado*, 59, de 9 de marzo de 2012, 22486 a 22488 [consultado el 24 de abril de 2020]. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2012-3392
- Rodríguez, I. y Jackson-Menaldi, M.C. (2019). Examen de la laringe. En M. C. Jackson-Menaldi (Ed.), *La voz normal y patológica* (pp. 91-101). Editorial Médica Panamericana.
- Rohen, J. W. y Yokochi, C. (1989). *Atlas fotográfico de anatomía humana* (2ª ed.). Doyma.
- Rosell-Clari, V. (2017). Orofacial alterations and surface electromyography in neurodevelopmental disorders. *Revista de neurología*, 64(s01), S85–S88.
- Rosenthal, A. L., Lowell, S. Y., y Colton, R. H. (2014). Aerodynamic and acoustic features of vocal effort. *Journal of Voice*, 28(2), 144–153. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.09.007>
- Roy, N., Barkmeier-Kraemer, J., Eadie, T., Sivasankar, M. P., Mehta, D., Paul, D., y Hillman, R. (2013). Evidence-based clinical voice assessment: a systematic review. *American journal of speech-language pathology*, 22(2), 212–226. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/12-0014\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/12-0014))
- Rubin, A. D. (2007). Neurolaryngologic evaluation of the performer. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 40, 971-989. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2007.05.005>
- Sañudo, J. R., Marañillo, E. y León, X. (2013). Anatomía del sistema fonatorio. En Cobeta, I., Núñez-Batalla, F. y Fernández, S. (Ed.), *Patología de la voz* (pp. 29-46). Marge Médica Books
- Sapir, S., Baker, K. K., Larson, C. R., y Ramig, L. O. (2000). Short-latency changes in voice F0 and neck surface EMG induced by mechanical perturbations of the larynx during sustained vowel phonation. *Journal of speech, language, and hearing research*, 43(1), 268–276. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4301.268>

- Serrano, R. y Jackson-Menaldi, M.C. (2019). Clasificación de los problemas vocales. En M. C. Jackson-Menaldi (Ed.), *La voz normal y patológica* (pp-221-222). Editorial Médica Panamericana.
- Silvério, K. C. A. (1999). *Atividade elétrica dos músculos esternocleidomastoideo e trapézio: fibras superiores em indivíduos normais e disfônicos* [Tesis de Maestría, Universidade Estadual de Campinas]. Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/175714>
- Silvério, K. C. A. (2002). *Avaliação vocal e atividade elétrica dos músculos supra-hioideos e esternocleidomastoideo em indivíduos com desordem temporomandibular miogénica em situações de repouso e fonação* [Tesis de Doctorado, Universidade Estadual de Campinas]. Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2002.246522>
- Sobotta, J. y Becher, H. (1974). *Atlas de Anatomía humana* (Vol.4). Toray, S.A.
- Sociedade Portuguesa de Terapia da Fala (2020). *Dicionário terminológico de Terapia da Fala* (2ª ed.). Papa-Letras.
- Sonninen, A., y Hurme, P. (1992). On the terminology of voice research. *Journal of Voice*, 6(2), 188. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(05\)80132-8](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(05)80132-8)
- Sousa, A. S. P. y Tavares, J M. R. S. (2012). Surface electromyographic amplitude normalization methods: A review. En Takada, H. (Ed.), *Electromyography: New Developments, Procedures and Applications* (pp.85-102). Nova Science Publishers, Inc.
- Testut, L. y Latarjet, A. (1988). *Anatomía Humana* (9ª ed.). Salvat Editores, S.A.
- Titze, I. R. (1989). On the relation between subglottal pressure and fundamental frequency in phonation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 85(2), 901–906. <https://doi.org/10.1121/1.397562>
- Van Eck, N. J. y Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84, 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

- Vaziri, G., Almasganj, F., y Behroozmand, R. (2010). Pathological assessment of patients' speech signals using nonlinear dynamical analysis. *Computers in Biology and Medicine*, 40(1), 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2009.10.011>
- Vila Rovira, J. M. (2011). *Anàlisi de les relacions entre els trets de personalitat i la disfonia* [Tesis de Maestría, Universitat Ramon Llull]. Tesis Doctorals en Xarxa (TDX). <https://www.tesisenred.net/handle/10803/52678#page=1>
- Von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C. y Vandenbroucke, J. P. (2014). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *International Journal of Surgery*, 12, 1495-1499. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2014.07.013>
- Ximenes Filho, J. A., Mello, E. C. M., Carneiro, C. G., Sennes, L. U., y Tsuji, D. H. (2003). *Correlação entre a altura e as dimensões das pregas vocais*. Florianópolis: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.
- Yiu, E. M. L., Yuen, Y.-M., Whitehill, T., y Winkworth, A. (2004). Reliability and applicability of aerodynamic measures in dysphonia assessment. *Clinical Linguistics y Phonetics*, 18(6–8), 463–478. <https://doi.org/10.1080/02699200410001703592>
- Zheng, Y. Q., Zhang, B. R., Su, W. Y., Gong, J., Yuan, M. Q., Ding, Y. L., y Rao, S. Q. (2012). Laryngeal aerodynamic analysis in assisting with the diagnosis of muscle tension dysphonia. *Journal of Voice*, 26(2), 177–181. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.12.001>

8. Anexos

Anexo 8.1. Criterios STROBE para estudios observacionales

General.

1. Título y resumen.

A. Indique, en el título o en el resumen, el diseño del estudio con un término habitual.

B. Proporcione en el resumen una sinopsis informativa y equilibrada de lo que se ha hecho y lo que se ha encontrado.

Introducción.

2. Contexto/fundamentos. Explique las razones y el fundamento científicos de la investigación que se comunica.

3. Objetivos. Indique los objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis preespecificada.

Métodos.

4. Diseño del estudio. Presente al principio del documento los elementos clave del diseño del estudio.

5. Contexto. Describa el marco, los lugares y las fechas relevantes, incluido los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recogida de datos.

6. Participantes.

A. Estudios de cohortes: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el método de selección de los participantes. Especifique los métodos de seguimiento.

Estudios de casos y controles: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el proceso diagnóstico de los casos y el de selección de los controles. Proporcione las razones para la elección de casos y controles.

Estudios transversales: proporcione los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de selección de los participantes.

B. Estudios de cohortes: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de parejas y el número de participantes con y sin exposición.

Estudios de casos y controles: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de las parejas y el número de controles por cada caso.

7. Variables. Defina claramente todas las variables: de respuesta, exposiciones, predictoras, confusoras y modificadoras del efecto. Si procede, proporcione los criterios diagnósticos.

8*. Fuentes de datos/medidas. Para cada variable de interés, proporcione las fuentes de datos y los detalles de los métodos de valoración (medida). Si hubiera más de un grupo, especifique la comparabilidad de los procesos de medida

9. Sesgos. Especifique todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo.

10. Tamaño muestral. Explique cómo se determinó el tamaño muestral.

11. Variables cuantitativas. Explique cómo se trataron las variables cuantitativas en el análisis. Si procede, explique qué grupos se definieron y por qué.

12. Métodos estadísticos.

A. Especifique todos los métodos estadísticos, incluidos los empleados para controlar los factores de confusión.

B. Especifique todos los métodos utilizados para analizar subgrupos e interacciones.

C. Explique el tratamiento de los datos ausentes.

D. Estudio de cohortes: si procede, explique cómo se afrontan las pérdidas en el seguimiento.

Estudios de casos y controles: si procede, explique cómo se aparearon casos y controles.

Estudios transversales: si procede, especifique cómo se tiene en cuenta en el análisis la estrategia de muestreo.

E. Describa los análisis de sensibilidad.

Resultados.**13*. Participantes.**

A. Describa el número de participantes en cada fase del estudio; por ejemplo: cifras de los participantes potencialmente elegibles, los analizados para ser incluidos, los confirmados elegibles, los incluidos en el estudio, los que tuvieron un seguimiento completo y los analizados.

B. Describa las razones de la pérdida de participantes en cada fase.

C. Considere el uso de un diagrama de flujo.

14*. Datos descriptivos.

A. Describa las características de los participantes en el estudio (p. ej., demográficas, clínicas, sociales) y la información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión.

B. Indique el número de participantes con datos ausentes en cada variable de interés.

C. Estudios de cohortes: resuma el período de seguimiento (p. ej., promedio y total).

15*. Datos de las variables.

Estudios de cohortes: describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen a lo largo del tiempo de resultado.

Estudios de casos y controles: describa el número de participantes en cada categoría de exposición, o bien proporcione medidas resumen de exposición.

Estudios transversales: describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen.

16. Resultados principales.

A. Proporcione estimaciones no ajustadas y, si procede, ajustadas por factores de confusión, así como su precisión (p. ej., intervalos de confianza del 95%). Especifique los factores de confusión por los que se ajusta y las razones para incluirlos.

B. Si categoriza variables continuas, describa los límites de los intervalos.

C. Si fuera pertinente, valore acompañar las estimaciones del riesgo relativo con estimaciones del riesgo absoluto para un período de tiempo relevante.

17. Otros análisis. Describa otros análisis efectuados (de subgrupos, interacciones o sensibilidad).

Discusión.

18. Resultados clave. Resuma los resultados principales de los objetivos del estudio

19. Limitaciones. Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión. Razone tanto sobre la dirección como sobre la magnitud de cualquier posible sesgo.

20. Interpretación. Proporcione una interpretación global prudente de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otras pruebas empíricas relevantes.

21. Generalizabilidad. Discuta la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa).

Otra información.

22. Financiación. Especifique la financiación y el papel de los patrocinadores del estudio y, si procede, del estudio previo en el que se basa el trabajo.

* Proporcione esta información por separado para casos y controles en los estudios con diseño de casos y controles. Si procede, también de los grupos con y sin exposición en los estudios de cohortes y en los transversales.

Anexo 8.2. Criterios para la evaluación de la calidad metodológica de presentaciones de estudios clínicos y series de casos

Se especifican los distintos dominios y las cuestiones que los desarrollan.

Selección.

1. ¿El/la/los/las paciente/-s representa/-n la experiencia completa del investigador o del centro o el procedimiento de selección no es lo suficientemente claro para establecer si pacientes con manifestaciones similares pueden no haber sido registrados?

Comprobación.

2. ¿La exposición fue comprobada adecuadamente?

3. ¿El resultado fue comprobado adecuadamente?

Causalidad.

4*. ¿Se descartaron otras causas alternativas que puedan explicar la observación?

5*. ¿Hubo un fenómeno de exposición/reexposición?

6*. ¿Hubo un efecto dosis-respuesta?

7. ¿El seguimiento fue lo suficientemente largo para poder detectar el efecto?

Informe.

8. ¿Se ha/n descrito el/los casos con el suficiente detalle como para para que otros/-as investigadores/-as puedan reproducir la investigación o para permitir que otros/-as profesionales puedan hacer inferencias relacionadas con su propia actividad?

* Cuestiones más relevantes en casos de efectos adversos de fármacos.

Anexo 8.3. Informe favorable por parte del Comité de Ética de Investigación en Humanos (CEIH) de la *Universitat de València*

D. José María Montiel Company, Profesor Contratado Doctor del departamento de Estomatología, y Secretario del Comité Ético de Investigación en Humanos de la Comisión de Ética en Investigación Experimental de la Universitat de València,

CERTIFICA:

Que el Comité Ético de Investigación en Humanos, en la reunión celebrada el día 5 de septiembre de 2019, una vez estudiado el proyecto de tesis doctoral titulado: *"Estudio de la actividad eléctrica muscular, presión subglótica y parámetros acústicos de la voz normal y patológica"*, número de procedimiento 1054131, cuya responsable es Dña. Clara Puig Herreros, dirigida por D. Vicente José Rosell Clari y Luz Barona Lleó, ha acordado informar favorablemente el mismo dado que se respetan los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los derechos humanos y cumple los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética.

Y para que conste, se firma el presente certificado en Valencia, a quince de octubre de dos mil diecinueve.

A blue ink signature is written over a circular official stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSITAT DE VALÈNCIA' around the perimeter and a central emblem featuring a hand holding a torch.

Anexo 8.4. Documento de consentimiento informado

Don/Doña

_____ ,

mayor de edad, titular del DNI: _____, por el presente documento

manifiesto que:

He sido informado/a de las características del Proyecto de Investigación titulado: **“Caracterización de la voz eufónica a partir de parámetros acústicos y electromiografía de superficie”**.

He leído tanto el apartado 1 del presente documento titulado “información al sujeto de experimentación”, como el apartado 2 titulado “compromiso de confidencialidad”, y he podido formular las dudas que me han surgido al respecto. Considero que he entendido dicha información.

Estoy informado/a de la posibilidad de retirarme en cualquier momento del estudio.

En virtud de tales condiciones, consiento participar en este estudio.

Y en prueba de conformidad, firmo el presente documento en el lugar y fecha que se indican a continuación.

En Valencia, a _____ de _____ de 20__

Nombre y apellidos del/de la participante:	Nombre y apellidos de la investigadora principal:
Firma:	Firma:

Anexo 8.5. Consentimiento de derecho de imágenes

Don/Doña

_____,
titular del DNI.: _____, por este documento autoriza expresamente a Clara Puig Herreros el uso, la edición, la difusión y la explotación sobre las imágenes y declaraciones grabadas en la recogida de muestras del proyecto titulado “Caracterización de la voz eufónica a partir de parámetros acústicos y electromiografía de superficie”, en los medios físicos y audiovisuales conocidos en la actualidad y los que pudieran desarrollarse en el futuro, con fines educativos, sin límite geográfico y por tiempo ilimitado.

Todo ello con la única salvedad y limitación de aquellas utilidades o aplicaciones que pudieran atentar al derecho al honor en los términos previstos en la Ley Orgánica 1/85, de 5 de mayo, de Protección Civil al Derecho al Honor, la Intimidad Personal y familiar y a la Propia Imagen.

Este consentimiento podrá ser revocado a través de comunicación por escrito a:

Clínica de Logopedia
Fundació Lluís Alcanyís - Universitat de València
Avda/ Menéndez Pelayo, s/n
46010 Valencia
clara.puig-herreros@uv.es

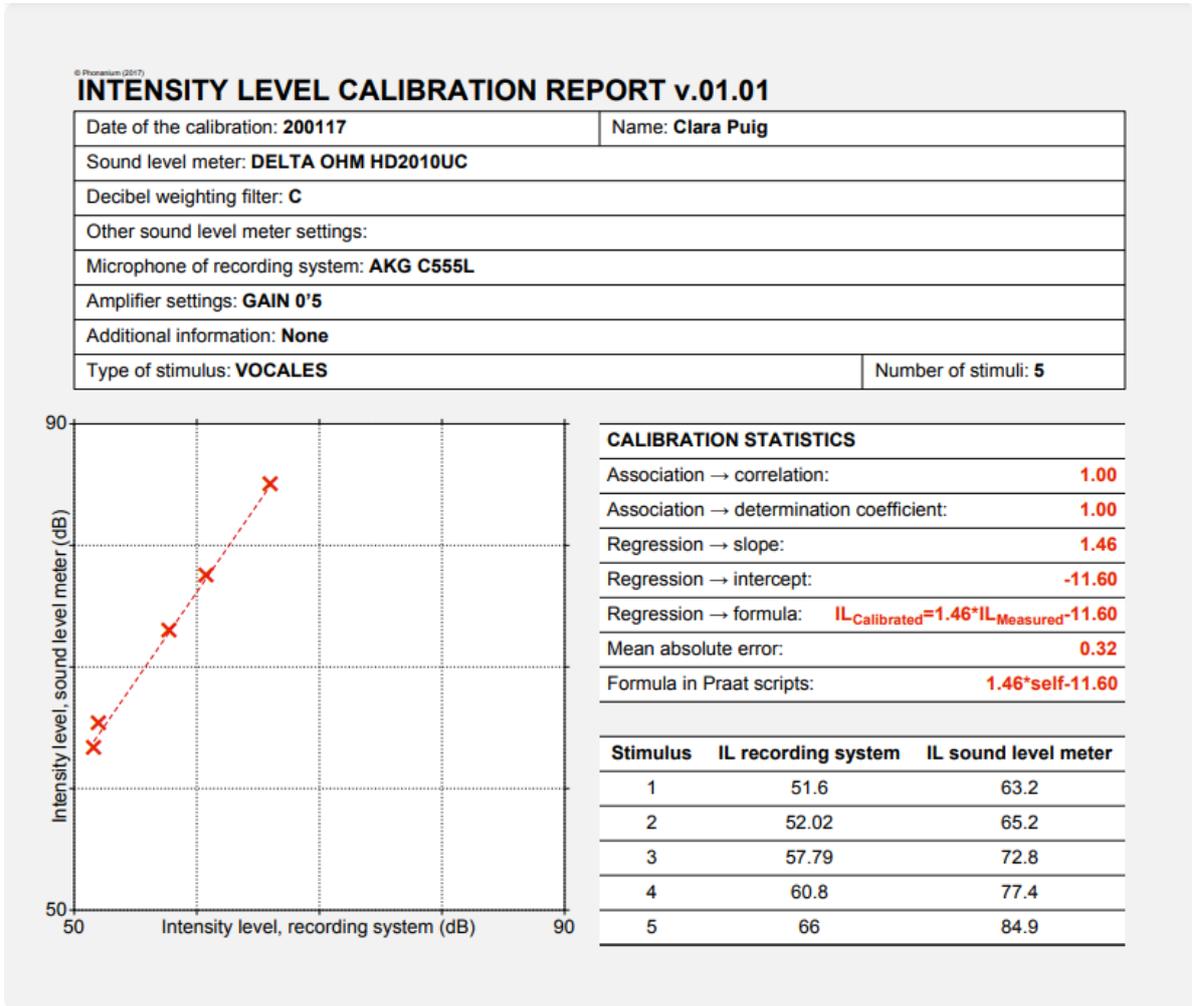
Por todo ello, acepto estar conforme con el citado acuerdo.

En _____, a ____ de _____ de 20____

Nombre y apellidos del/de la participante:

Firma:

Anexo 8.6. Ejemplo informe de calibración del micrófono a través de Praat y Phonanium's Clinical Voice Lab v.01.03



Anexo 8.7. Texto para lectura en voz alta: La Mosca (Pere Calders, 1984), adaptación al español

«Hace un par de días me encontraba en mi mesa de trabajo, pensativo, concentrado, abstraído, ensimismado. De golpe, una mosca pequeña, de estas inquietas y que parecen un manojo de nervios, comenzó a volar a mi alrededor. De vez en cuando se paraba, o bien encima mi ceja derecha o bien en mis dedos, haciéndome cosquillas.

De entrada, pensé que no debía hacerle caso. Pero lentamente, se despertó en mí un instinto primitivo de cazador. Me pregunté: - “¿De dónde me viene esta tendencia asesina?”

Lentamente, para que la mosca no se percatara, doblé una hoja de papel con muchos pliegues, para darle dureza y, calculando los movimientos, la alcé disimuladamente, como el que no quiere la cosa.

En uno de los vuelos, descargué unos cuantos golpes rápidos, secos, potentes, precisos, contundentes, muy seguro de mi puntería. Pero no: la mosca los esquivó.

El instinto cazador fue aumentando.

- “¡Ahora sí!”, pensé.

Y mirándola le dije:

- “¡Ahora te cazaré! ¿Crees que podrás escapar?”

Unos segundos más tarde ya tenía mi arma de papel preparada, cuando sentí un escalofrío..., porque a veces, cuando no tengo otro trabajo, medito sobre la reencarnación. No es que crea, en eso de morir y renacer en el cuerpo de otro, pero tampoco puedo decir que no lo crea para nada.

Seguía paralizado cuando se me ocurrió ponerme en el lugar de la mosca.

- “¿Y si en otra vida futura me tocase adoptar la menuda forma de mi visitante?”

Mientras, la mosca aprovechó mi ausencia mental para regresar a mi ceja derecha. Me provocó un picor insoportable y entonces, de una manera puramente instintiva, casi sin percatarme, di un golpe que la dejó sin sentido. Supongo que la toqué en un punto vital, porque se quedó inmóvil y murió, sin ensuciar nada. ¡Qué gran pena...!

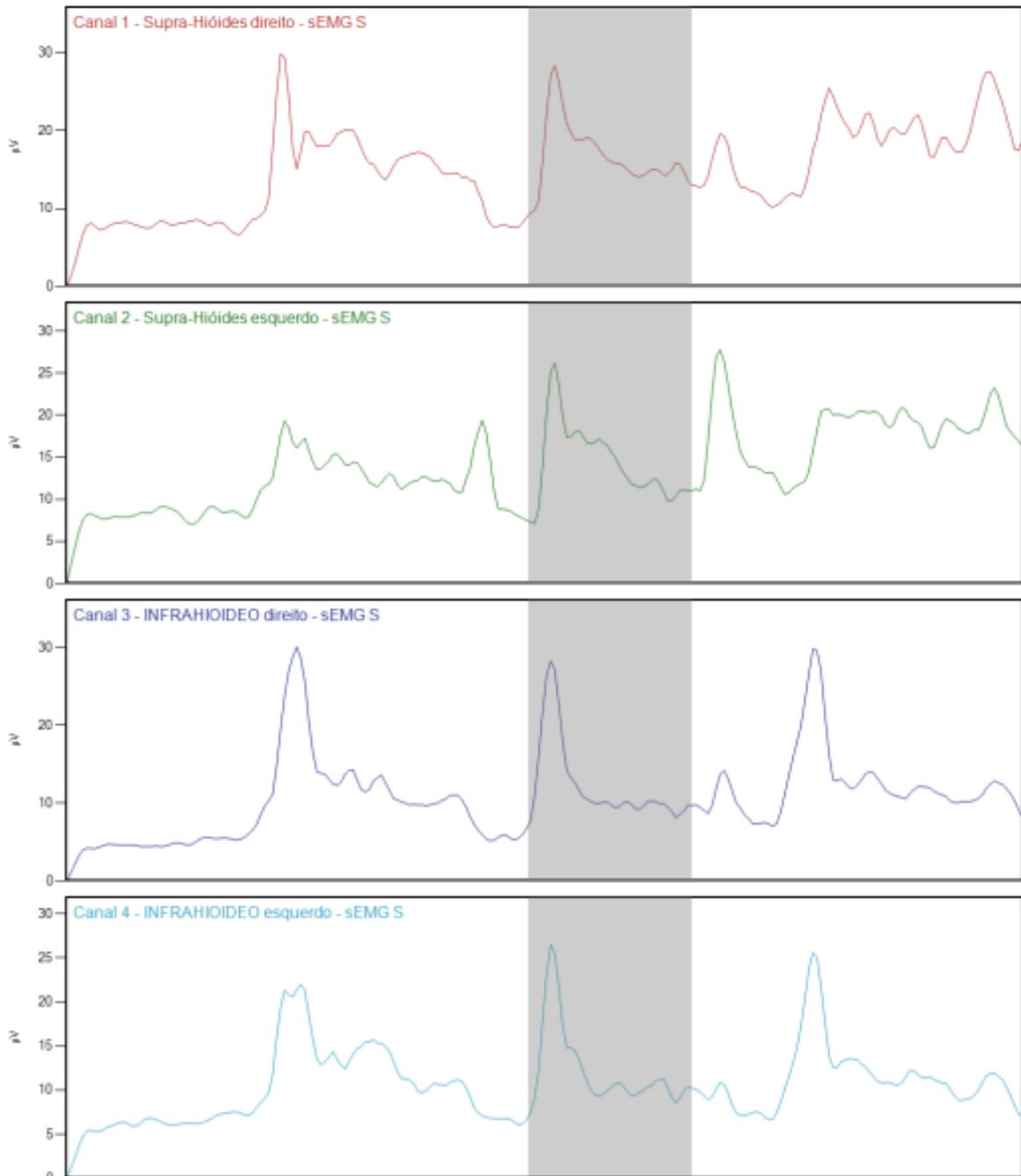
Cogí el microscopio para poner el inmóvil cuerpo de la mosca bajo su poderosa lente y observarla atentamente. Experimenté una fuerte impresión. ¡Ostras!, el insecto ampliado me recordó vivamente a mi tío Pascual, que nos había dejado para siempre hacía pocas semanas.

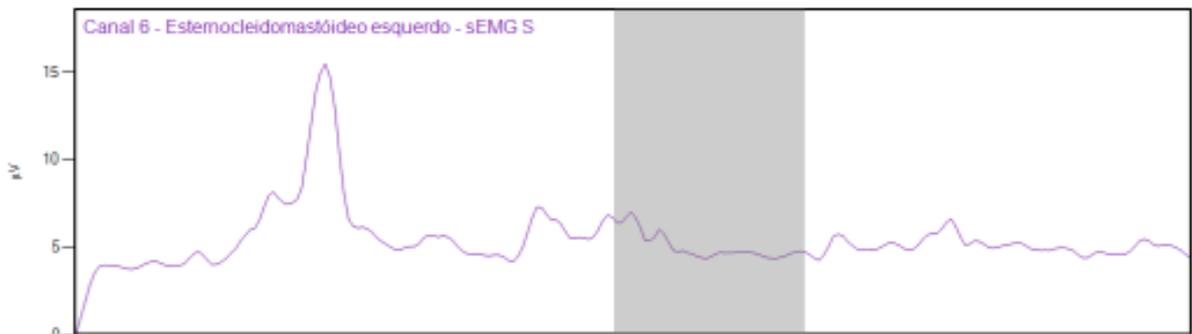
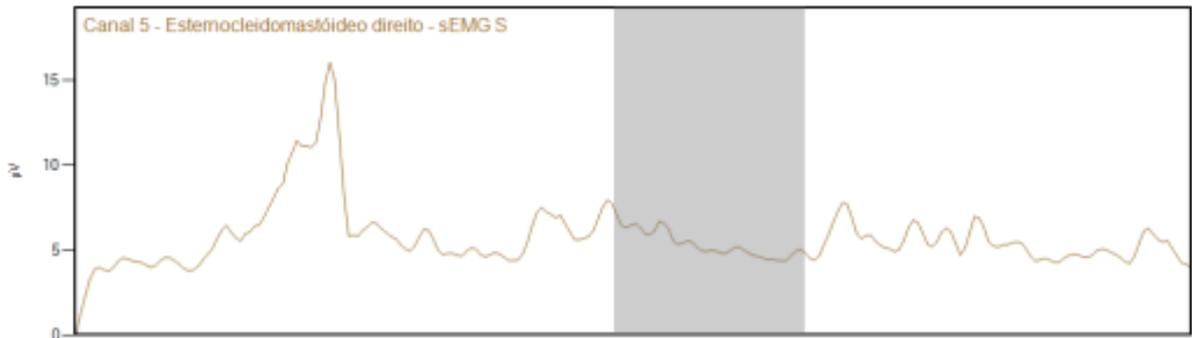
Espero que la mosca me perdonara y que el tío Pascual me dispensara. Con tantos quebraderos de cabeza y trabajo como tengo, no me puedo preocupar demasiado por banalidades. Ahora, eso sí: la ansiedad de ver la semejanza de la mosca con el tío Pascual no me la quita nadie.»

Pere Calders (1984). *Tot s'aprofita*. La Mosca

Anexo 8.9. Ejemplo informe de electromiografía de superficie

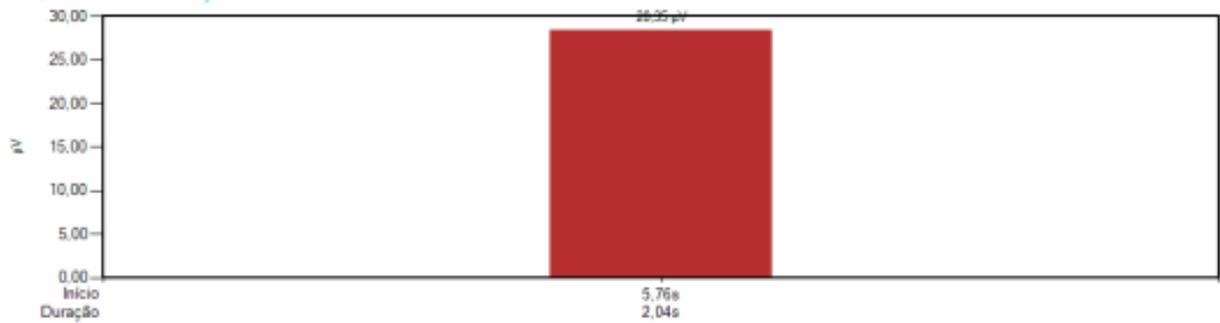
	Nome: ██████████	CPF: ██████████
	Avaliador: ██████████	
	Data do Exame: ██████████	
	Idade: 34	Peso: 59
	Altura: 1.72	Gênero Feminino



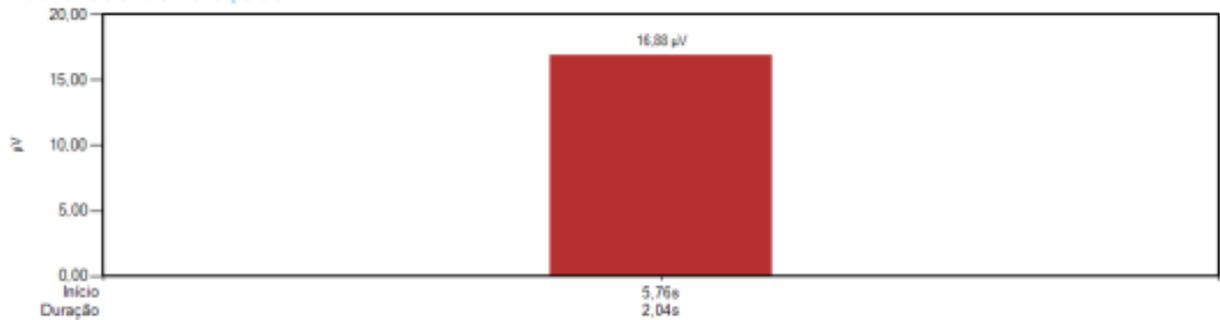


Canal 1 - EMG - Supra-Hióides direito

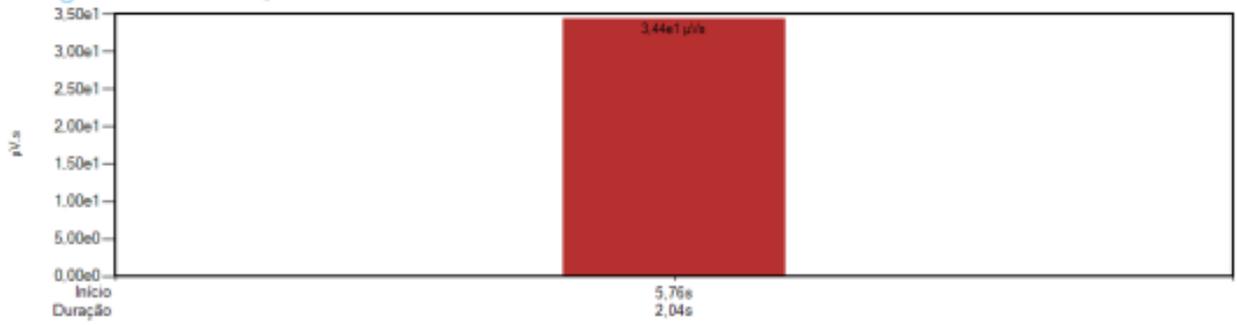
Pico das Contrações



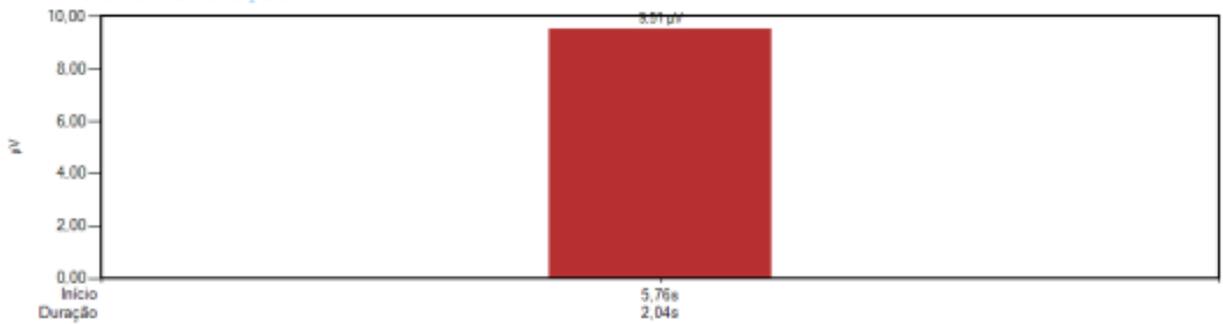
Média das Contrações



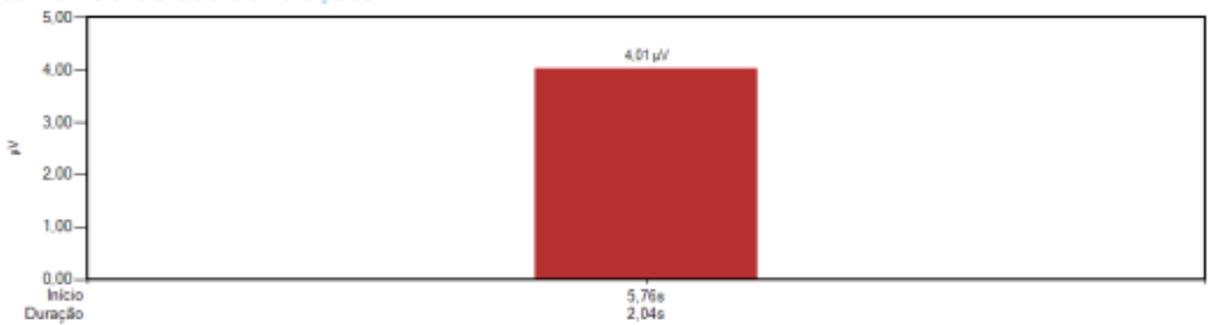
Integral das Contrações



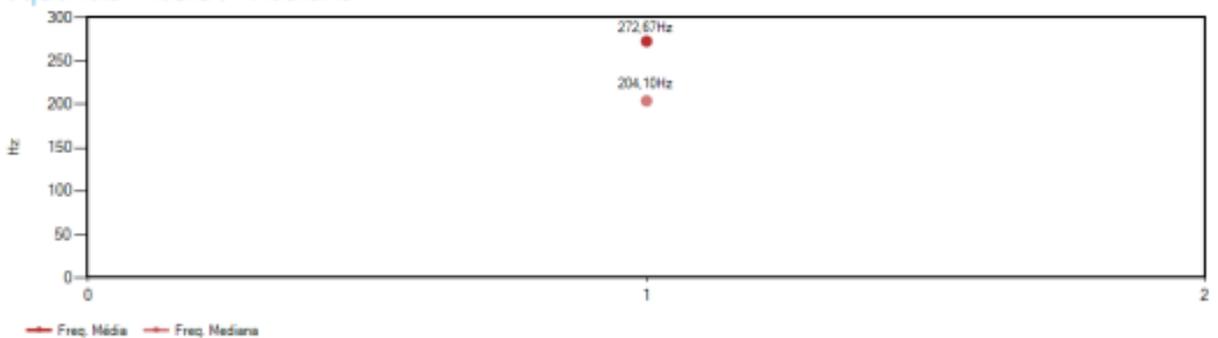
Mínimo das Contrações



Desvio Padrão das Contrações

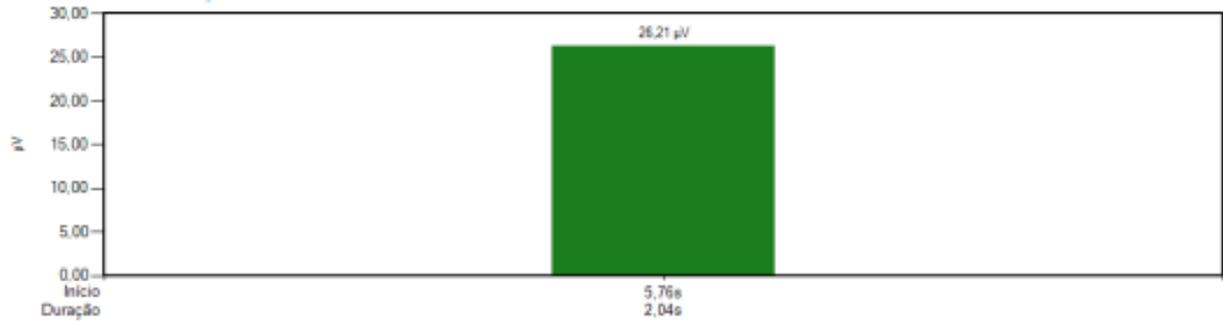


Frequência Média / Mediana

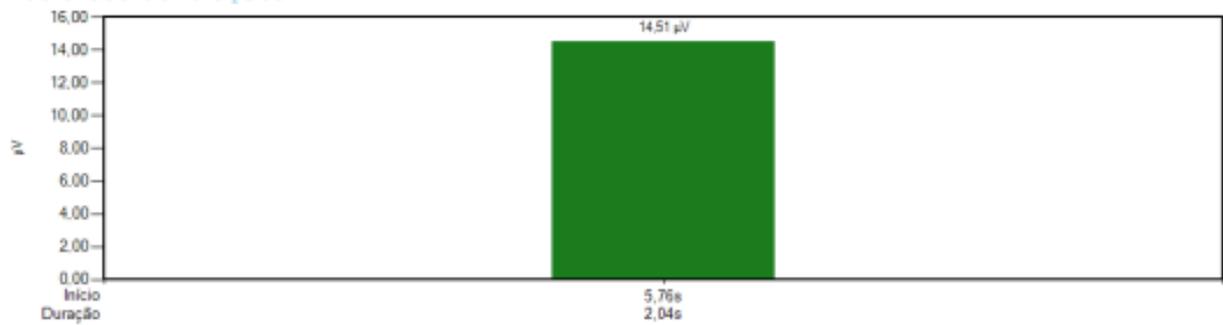


Canal 2 - EMG - Supra-Hióides esquerdo

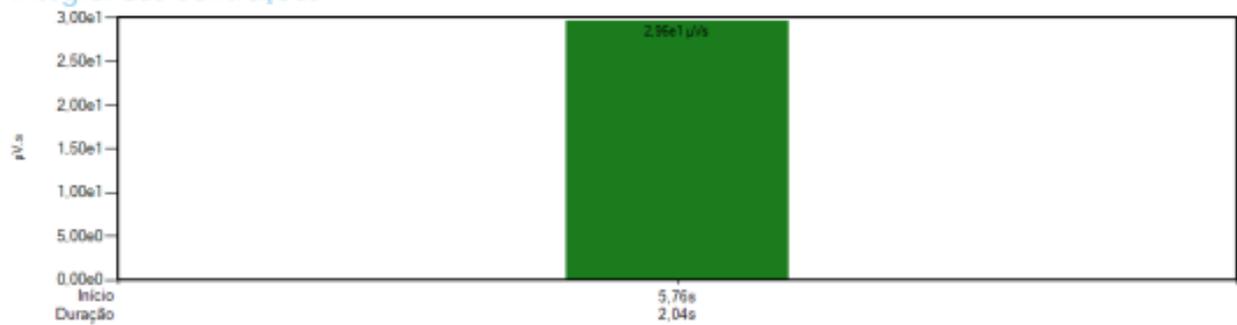
Pico das Contrações



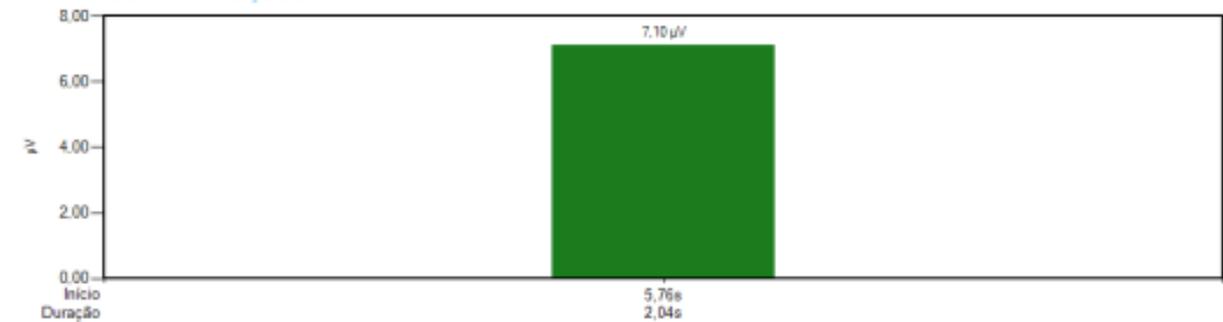
Média das Contrações



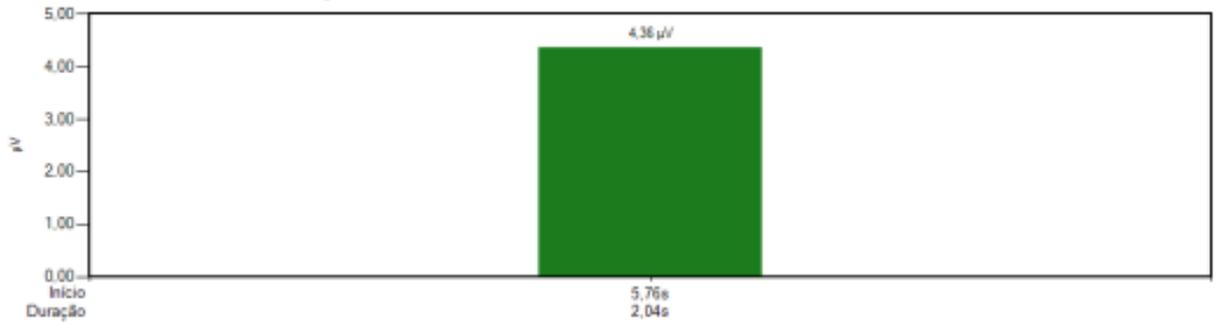
Integral das Contrações



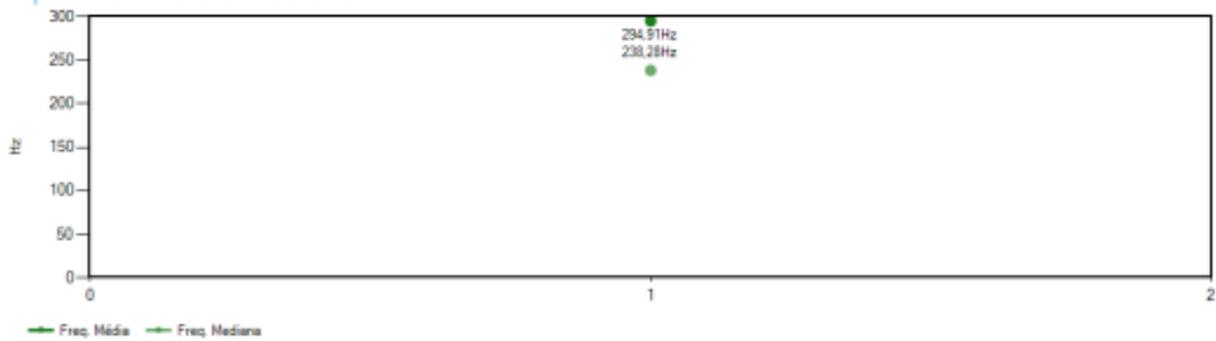
Mínimo das Contrações



Desvio Padrão das Contrações

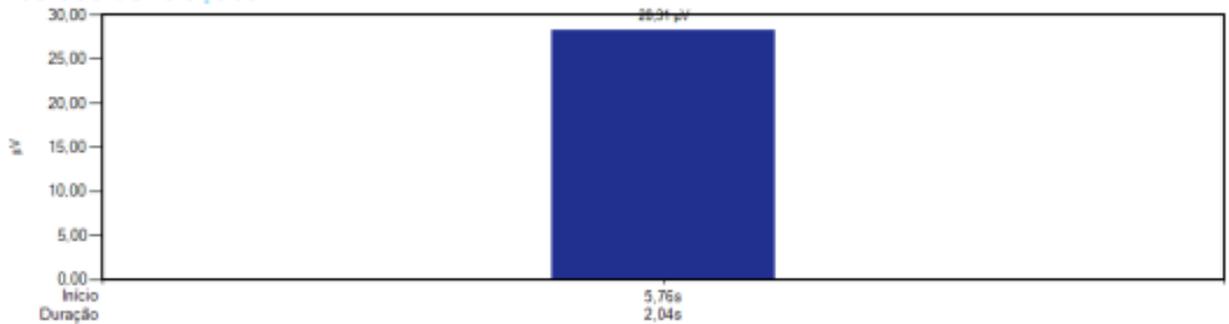


Frequência Média / Mediana

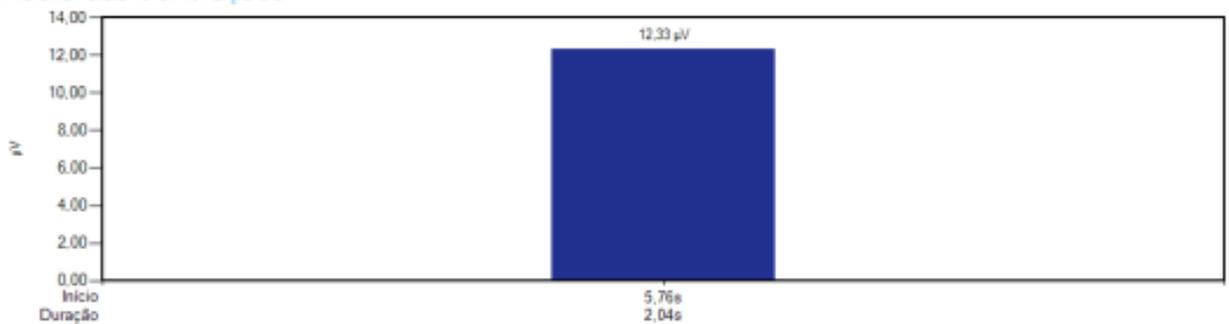


Canal 3 - EMG - INFRAHIOIDEO direito

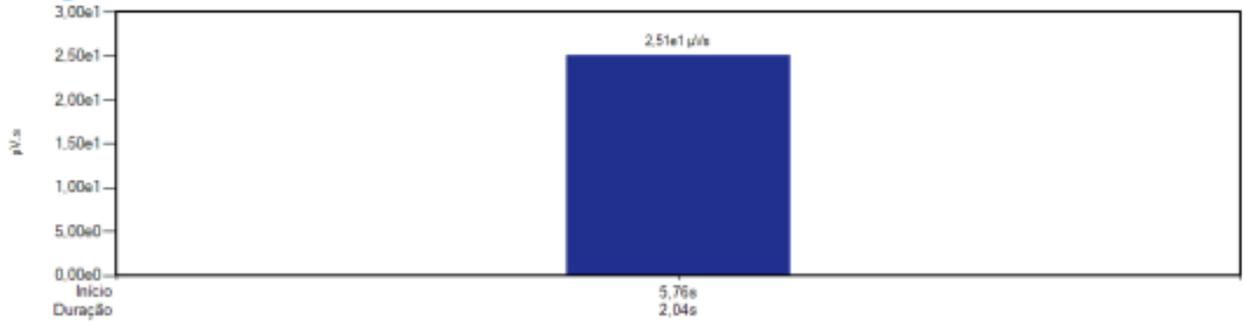
Pico das Contrações



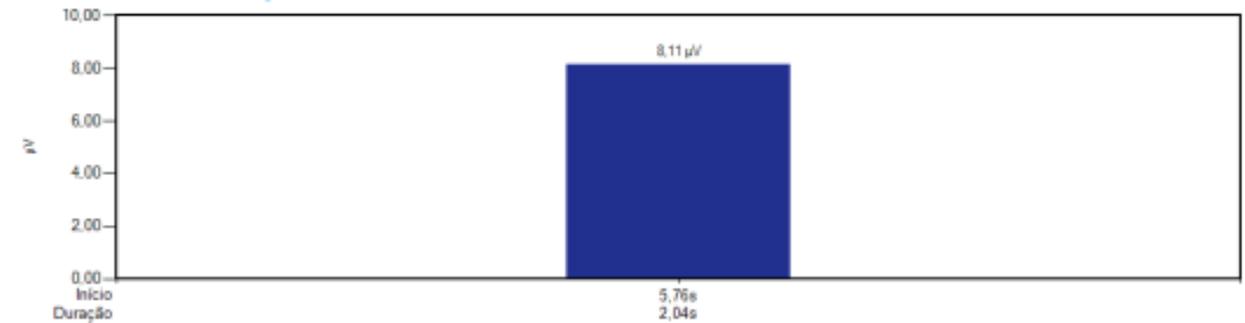
Média das Contrações



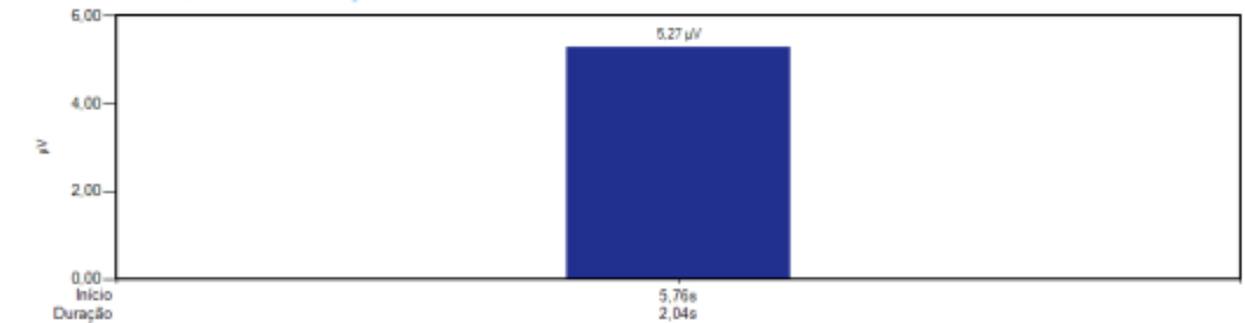
Integral das Contrações



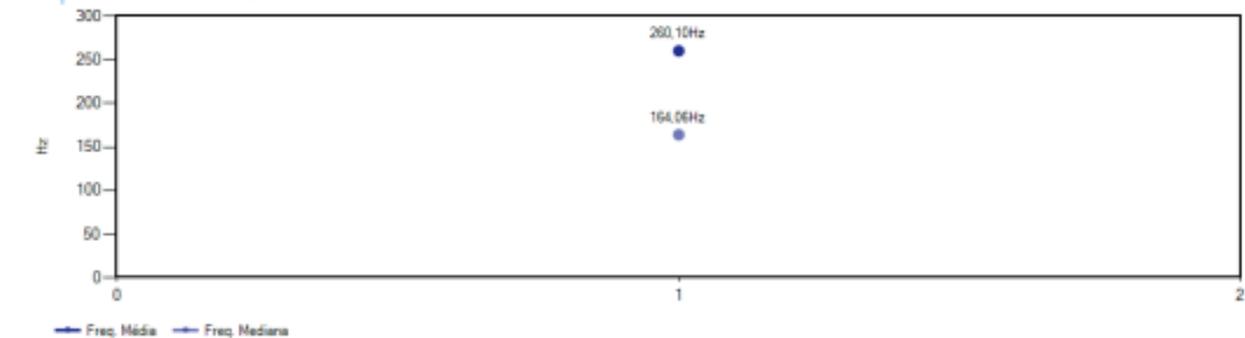
Mínimo das Contrações



Desvio Padrão das Contrações

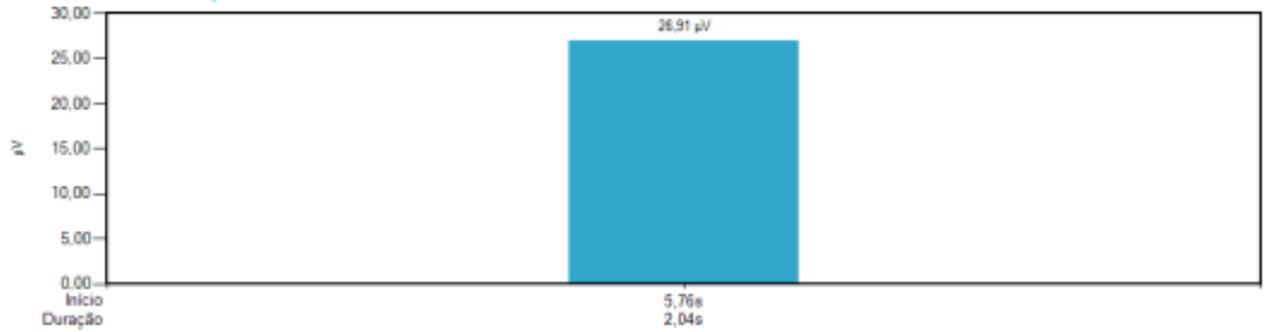


Frequência Média / Mediana

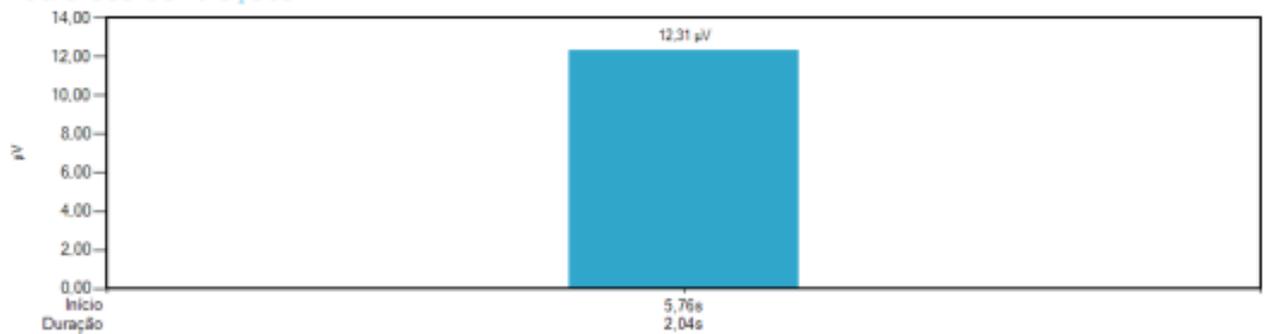


Canal 4 - EMG - INFRAHIOIDEO esquerdo

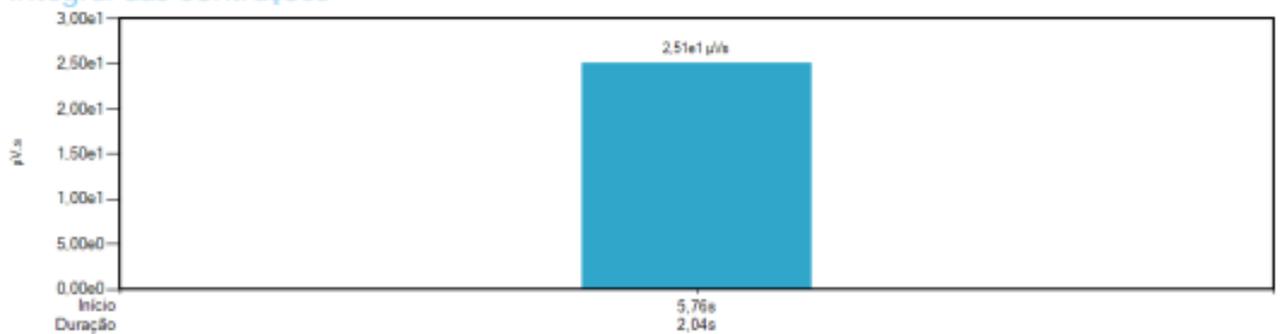
Pico das Contrações



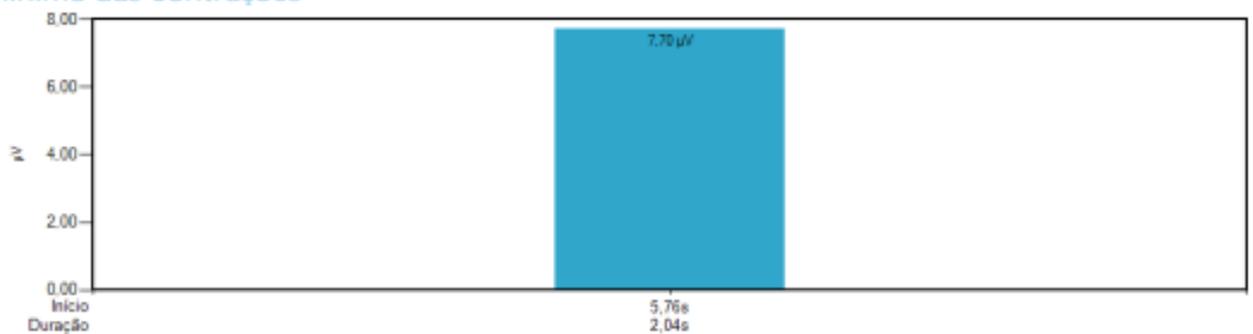
Média das Contrações



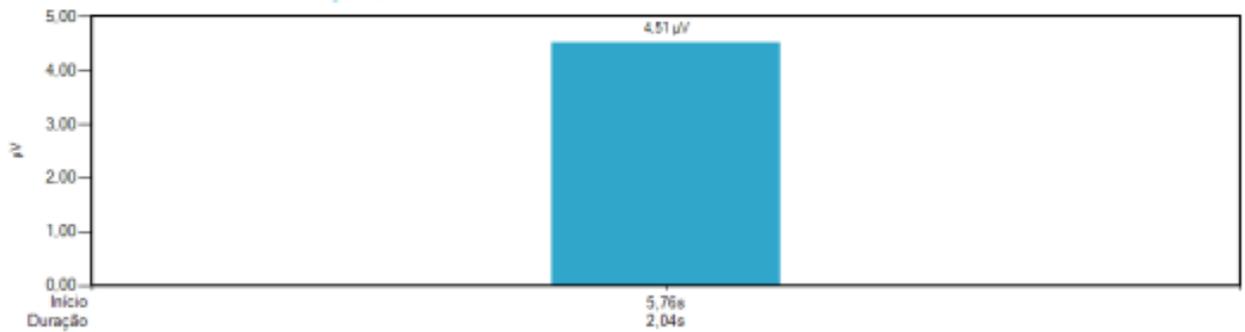
Integral das Contrações



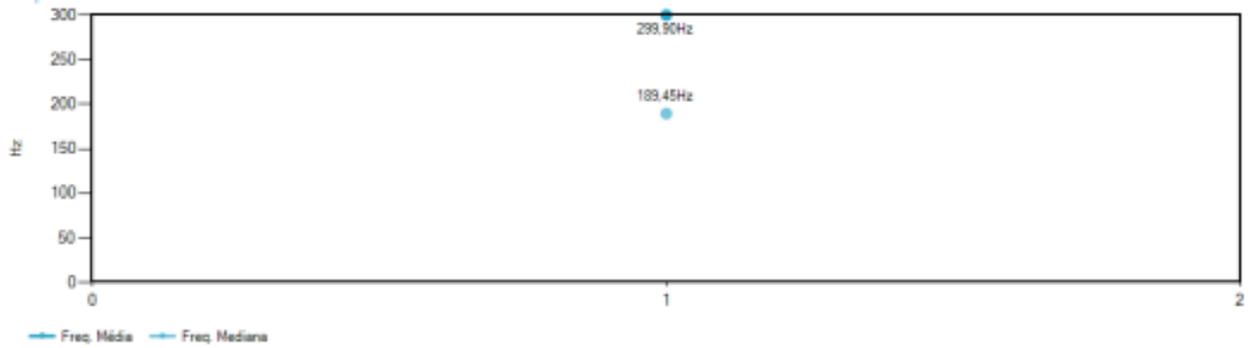
Mínimo das Contrações



Desvio Padrão das Contrações

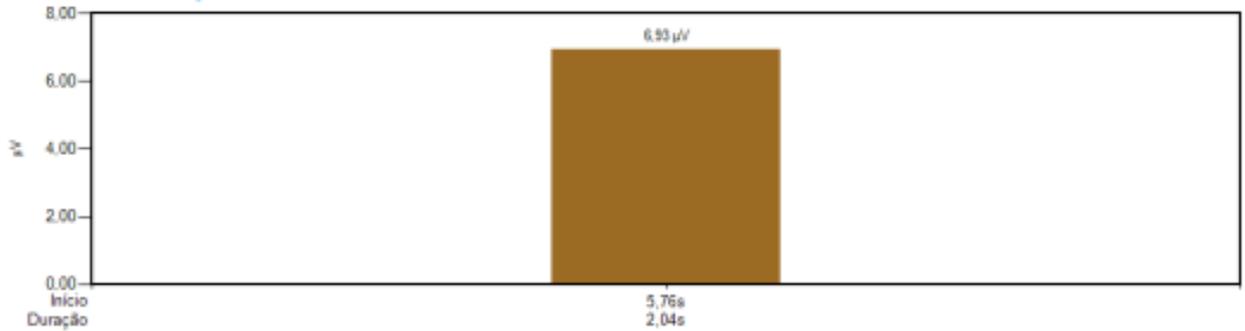


Frequência Média / Mediana

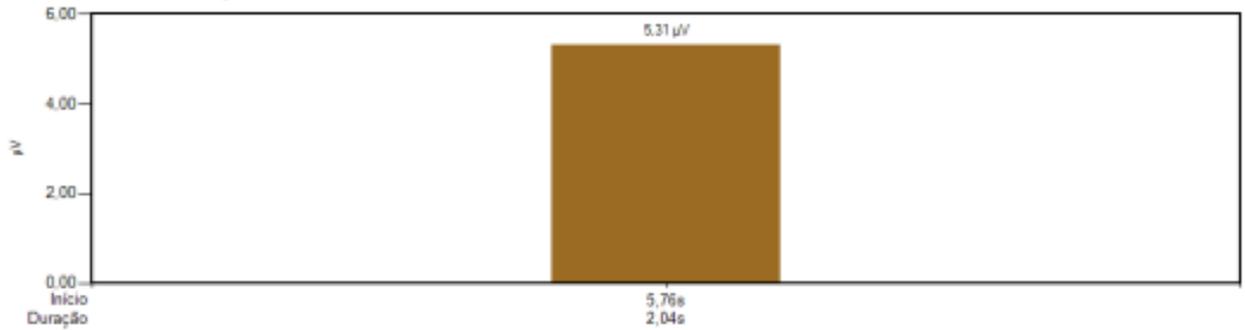


Canal 5 - EMG - Esternocleidomastóideo direito

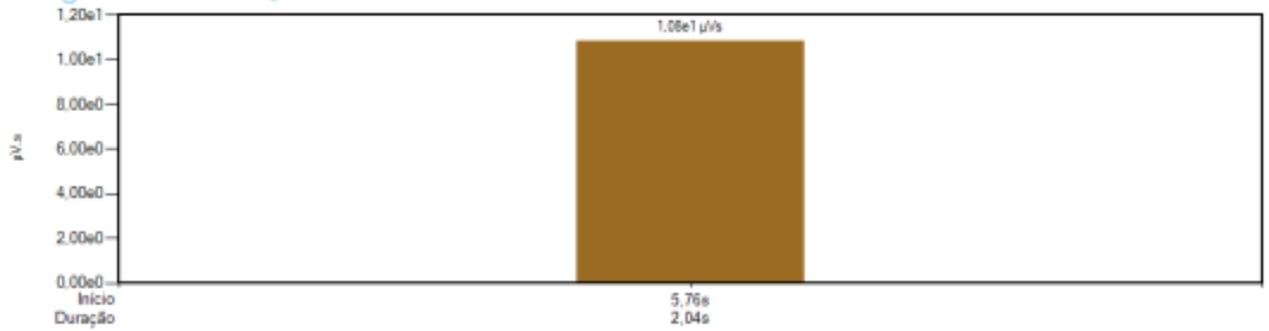
Pico das Contrações



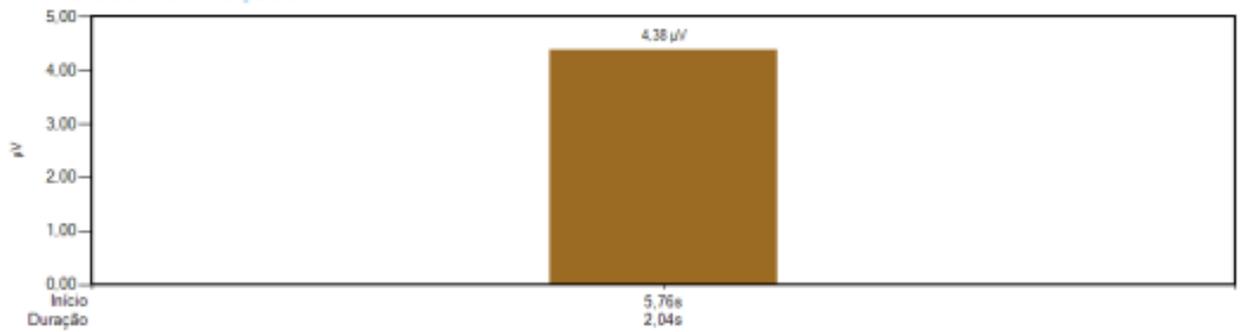
Média das Contrações



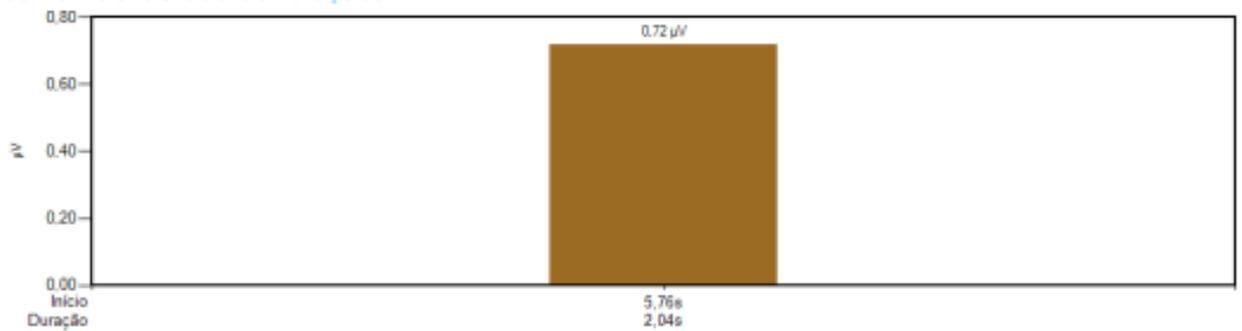
Integral das Contrações



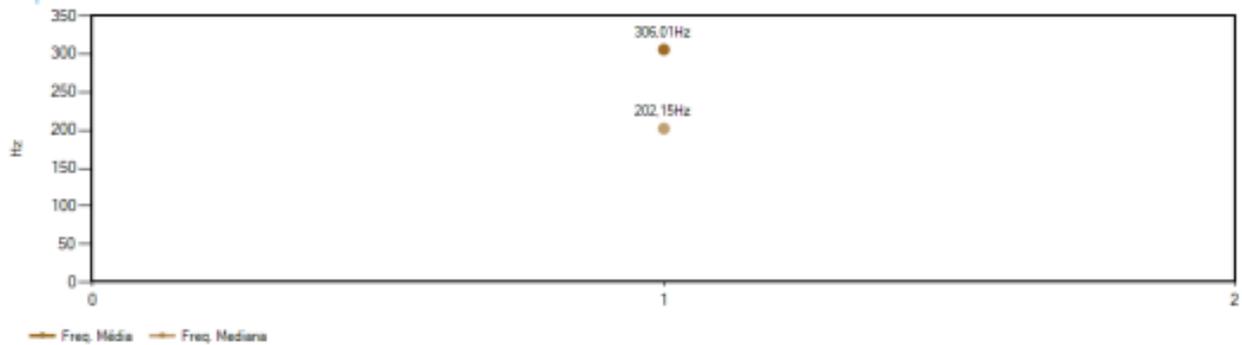
Mínimo das Contrações



Desvio Padrão das Contrações

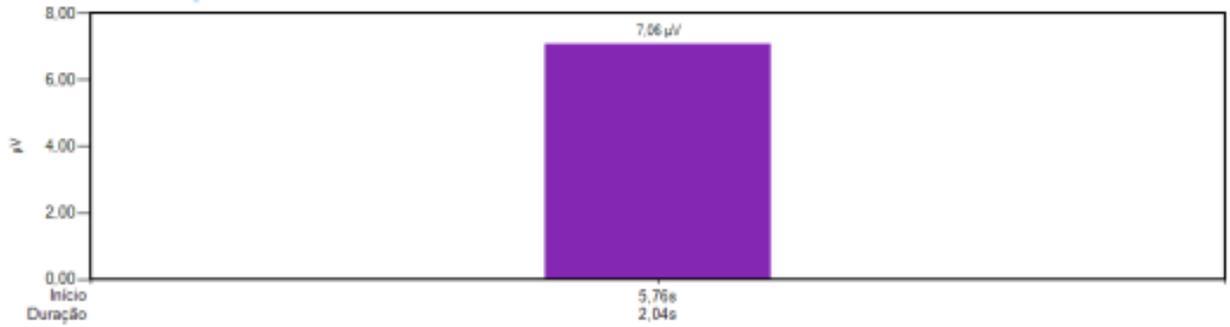


Frequência Média / Mediana

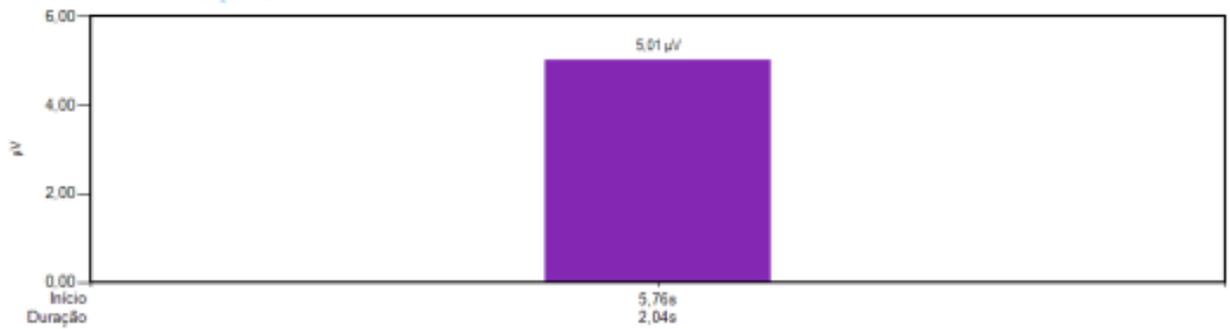


Canal 6 - EMG - Esternocleidomastóideo esquerdo

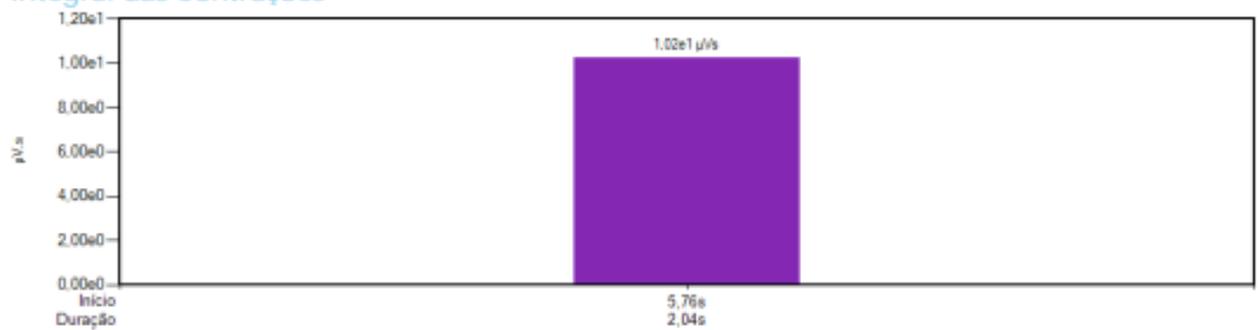
Pico das Contrações



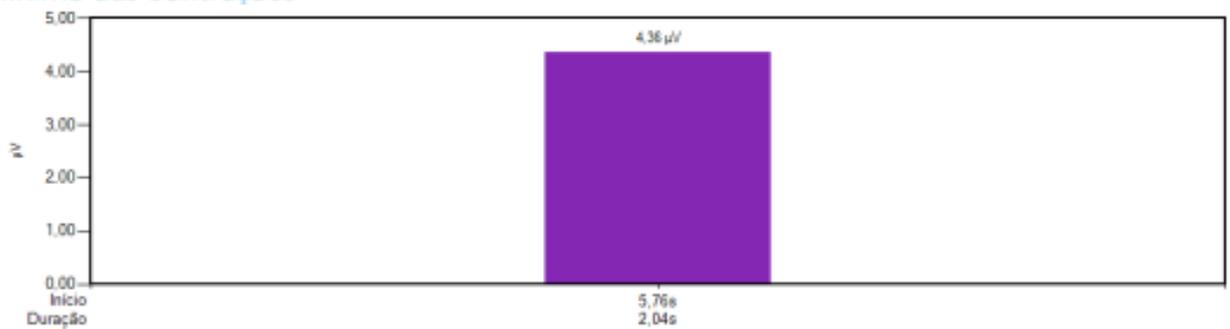
Média das Contrações



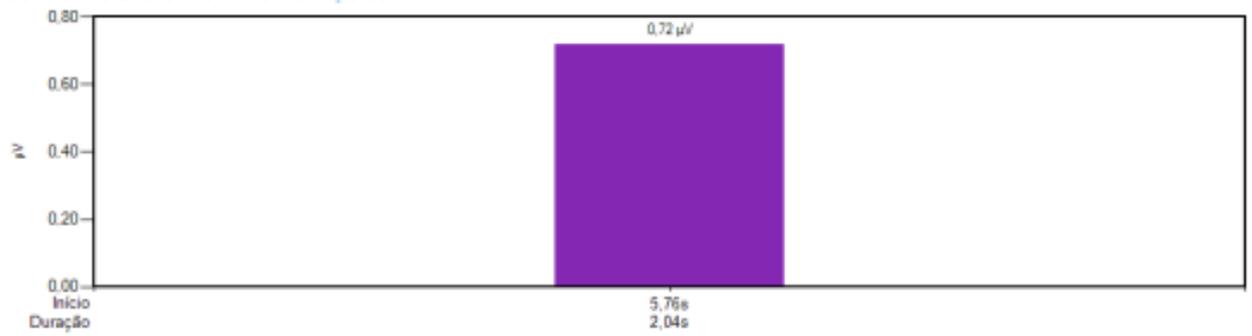
Integral das Contrações



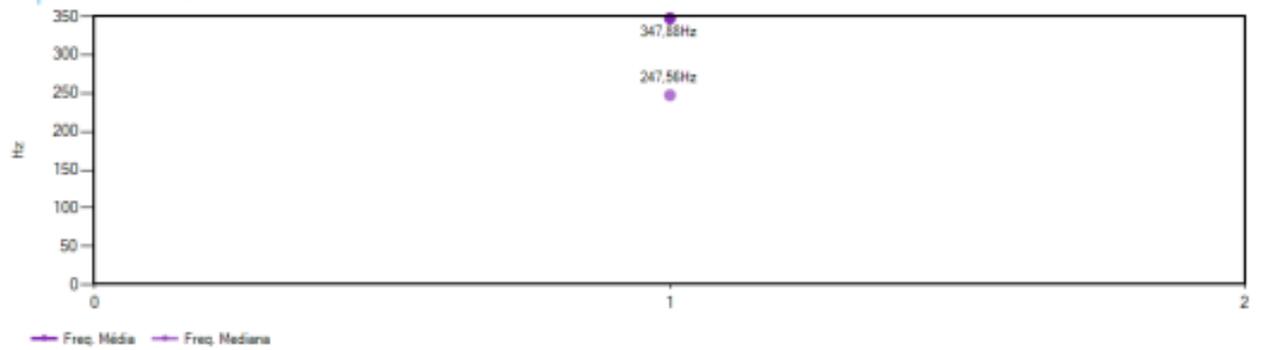
Mínimo das Contrações



Desvio Padrão das Contrações



Frequência Média / Mediana



Interpretação:

Anexo 8.10. Resultados de los análisis descriptivos mioeléctricos de superficie de la población estudiada en las diferentes tareas vocales

Anexo 8.10.1. Resultados de los análisis descriptivos mioeléctricos de superficie de la población estudiada en las diferentes tareas vocales

Vocal /a/ comfortable**Tabla 21**

Actividad eléctrica muscular en la tarea de vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable de la población estudiada

	Pico (μ V)	Media (μ V)	Mínimo (μ V)	DT (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1 Media	17,56	11,83	8,65	2,19	285,75	199,09
DT	11,12	7,59	6,04	1,99	41,67	49,82
Mediana	13,45	9,36	6,81	1,50	284,25	198,00
Rango intercuartil	14,10	7,39	4,38	2,05	57,67	57,99
C2 Media	17,78	11,59	8,38	2,31	261,55	173,85
DT	10,81	6,73	5,01	2,08	35,49	38,25
Mediana	14,54	9,84	6,54	1,49	258,83	169,92
Rango intercuartil	11,47	5,96	3,56	2,17	34,68	40,04
C3 Media	18,59	11,63	7,74	2,76	266,56	168,47
DT	11,98	6,99	4,40	2,59	42,26	42,95
Mediana	14,50	9,49	6,41	1,91	263,74	168,95
Rango intercuartil	13,77	6,93	3,18	2,19	59,00	61,15
C4 Media	18,46	11,48	7,22	2,84	268,70	166,85
DT	12,48	7,29	4,49	2,68	44,12	47,31
Mediana	14,66	9,18	5,79	2,14	270,36	159,67
Rango intercuartil	11,37	6,11	3,05	2,30	59,68	65,55
C5 Media	20,19	17,17	14,98	1,34	244,47	141,85
DT	15,64	14,73	14,17	1,06	52,40	58,99
Mediana	14,62	12,09	9,92	1,13	238,63	133,18
Rango intercuartil	15,84	14,70	12,46	1,15	64,65	64,82
C6 Media	12,38	9,21	7,21	1,29	287,69	184,73
DT	8,33	6,09	4,91	1,31	57,08	64,61
Mediana	9,40	6,96	5,57	0,78	286,40	174,68
Rango intercuartil	8,55	5,62	3,74	1,16	86,77	97,60

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Vocal /a/ mínima intensidad**Tabla 22***Actividad eléctrica muscular en la tarea de vocal /a/ a mínima intensidad*

		Pico (μ V)	Media (μ V)	Mínimo (μ V)	DT (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	14,06	10,30	7,78	1,60	296,85	209,40
	Mediana	11,27	8,11	6,02	0,93	297,62	204,59
	DT	10,19	7,27	5,16	2,02	46,11	59,07
	Rango intercuartil	10,13	7,17	4,51	1,14	68,03	71,05
C2	Media	15,58	11,09	8,04	1,94	271,62	177,57
	Mediana	11,28	8,20	6,20	0,94	266,34	169,43
	DT	15,64	8,98	5,84	4,15	42,11	47,40
	Rango intercuartil	10,11	5,60	4,08	1,25	58,93	54,45
C3	Media	14,58	10,30	7,25	1,87	274,92	177,55
	Mediana	11,32	8,30	5,82	1,07	277,49	177,25
	DT	9,86	6,21	4,60	2,02	43,53	44,86
	Rango intercuartil	9,50	5,38	2,72	1,81	62,13	64,21
C4	Media	14,53	10,33	7,04	1,90	276,96	177,71
	Mediana	11,08	8,14	5,68	1,27	276,64	168,46
	DT	11,06	7,60	5,25	2,03	44,61	49,48
	Rango intercuartil	9,62	5,39	2,58	1,89	65,49	73,73
C5	Media	18,29	16,31	14,67	0,94	247,99	140,02
	Mediana	12,43	9,91	8,75	0,72	246,81	139,65
	DT	15,66	15,22	14,90	0,71	43,07	47,93
	Rango intercuartil	12,60	12,90	12,34	0,77	51,42	57,62
C6	Media	10,35	8,36	14,15	0,85	303,66	202,56
	Mediana	7,12	5,77	4,66	0,57	309,95	205,57
	DT	8,95	7,90	86,66	0,90	53,46	66,83
	Rango intercuartil	6,37	4,51	3,06	0,76	82,16	104,13

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho;
 C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Días de la semana**Tabla 23**

Actividad eléctrica muscular en la tarea de días de la semana de la población estudiada

	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1 Media	42,75	18,90	8,44	7,11	236,64	156,62
DT	19,31	8,37	4,60	3,65	26,88	25,30
Mediana	37,98	17,00	6,91	6,04	238,01	153,63
Rango intercuartil	24,63	11,35	5,48	4,42	35,11	33,54
C2 Media	48,67	19,74	8,63	8,04	239,85	149,04
DT	36,47	8,74	5,71	5,79	175,26	21,61
Mediana	44,08	17,73	7,09	7,04	224,71	147,71
Rango intercuartil	26,64	10,60	3,67	4,83	31,45	29,09
C3 Media	37,65	15,22	7,24	6,12	236,55	145,47
DT	33,42	8,86	4,08	6,54	41,30	35,59
Mediana	29,52	12,72	6,42	4,27	238,08	142,52
Rango intercuartil	28,47	8,25	2,66	5,45	51,18	41,99
C4 Media	37,00	15,05	6,90	5,98	238,85	143,92
DT	26,10	8,64	4,46	5,20	36,67	31,46
Mediana	28,62	12,83	5,76	4,27	238,53	139,10
Rango intercuartil	29,16	8,76	2,99	5,05	53,36	42,51
C5 Media	23,65	16,94	13,62	1,82	251,14	150,54
DT	20,10	15,35	13,79	1,79	33,59	33,98
Mediana	16,20	11,37	7,86	1,40	250,44	150,15
Rango intercuartil	18,81	13,56	11,18	1,11	43,59	43,95
C6 Media	14,67	8,24	5,66	1,73	298,16	197,89
DT	11,05	5,01	3,83	1,91	49,29	61,05
Mediana	11,64	6,40	4,47	1,12	300,49	198,73
Rango intercuartil	9,22	3,91	1,74	1,42	64,61	82,83

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Lectura en voz alta

Tabla 24

Actividad eléctrica muscular en la tarea de lectura en voz alta de la población estudiada

		Pico (μ V)	Media (μ V)	Mínimo (μ V)	DT (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	82,10	25,09	0,70	9,47	224,81	150,34
	DT	42,80	9,77	2,90	4,17	23,06	22,76
	Mediana	73,49	23,80	0,00	8,82	224,36	147,15
	Rango intercuartil	41,33	13,05	0,00	4,81	32,47	33,75
C2	Media	90,71	26,21	0,55	10,62	216,60	146,31
	DT	77,19	11,80	1,80	7,12	18,88	19,81
	Mediana	79,89	24,60	0,00	9,75	217,49	146,37
	Rango intercuartil	39,47	13,25	0,00	5,18	23,20	23,61
C3	Media	72,82	21,86	0,57	8,66	213,03	128,64
	DT	46,59	11,49	1,97	6,13	32,44	24,13
	Mediana	60,32	19,00	0,00	7,09	208,50	124,95
	Rango intercuartil	53,85	12,04	0,00	7,43	38,19	27,18
C4	Media	77,80	22,07	0,45	9,08	211,80	125,46
	DT	61,01	12,24	1,52	6,58	27,73	18,82
	Mediana	61,70	18,80	0,00	6,97	208,80	124,00
	Rango intercuartil	49,68	12,71	0,00	7,20	32,31	24,65
C5	Media	38,51	18,54	0,69	2,81	233,18	140,53
	DT	24,95	15,67	2,58	1,88	27,60	22,45
	Mediana	32,41	13,25	0,00	2,26	232,07	138,69
	Rango intercuartil	25,22	11,25	0,00	1,91	38,14	29,63
C6	Media	38,85	11,12	0,37	3,24	263,31	160,98
	DT	48,32	7,62	1,31	3,76	41,48	39,79
	Mediana	28,32	8,47	0,00	2,44	264,15	154,16
	Rango intercuartil	26,93	6,15	0,00	1,86	53,19	44,30

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Glissando ascendente con /i/ (frecuencias graves de 76 Hz a 202Hz)

Tabla 25

Actividad eléctrica muscular en la tarea glissando ascendente con la /i/ (frecuencias graves) de la población estudiada

		Frecuencias graves (Hz)					
		Pico (μ V)	Media (μ V)	Mínimo (μ V)	DT (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	19,01	13,88	10,17	2,47	267,34	182,35
	DT	10,96	7,57	5,92	2,38	41,03	46,52
	Mediana	15,49	11,57	8,46	1,78	267,39	176,03
	Rango intercuartil	12,91	8,45	6,05	1,83	53,10	61,04
C2	Media	19,40	14,07	9,93	2,66	245,80	162,67
	DT	12,19	7,60	5,65	2,93	34,83	36,95
	Mediana	15,69	12,12	8,34	1,76	243,56	160,89
	Rango intercuartil	13,84	9,65	5,70	2,14	41,60	43,21
C3	Media	30,86	20,18	10,33	6,15	241,26	153,56
	DT	26,83	15,30	6,59	7,09	44,58	40,16
	Mediana	22,60	14,06	8,20	3,60	241,51	145,27
	Rango intercuartil	26,32	15,32	5,76	6,56	70,94	60,67
C4	Media	30,08	19,67	10,18	6,01	249,75	159,15
	DT	29,82	17,44	7,95	8,24	49,52	50,40
	Mediana	19,74	13,69	7,39	3,47	245,31	146,00
	Rango intercuartil	24,17	13,03	5,72	5,86	72,40	73,18
C5	Media	19,50	16,98	14,97	1,33	230,07	123,80
	DT	16,24	15,25	14,85	1,39	41,91	45,64
	Mediana	13,88	11,73	9,25	0,92	233,43	126,22
	Rango intercuartil	15,46	13,40	12,09	1,13	50,03	65,80
C6	Media	11,32	8,67	6,95	1,16	289,40	185,60
	DT	8,11	5,52	4,67	1,22	48,28	58,15
	Mediana	8,47	6,69	5,24	0,73	290,44	179,69
	Rango intercuartil	7,82	5,18	3,32	1,06	71,23	85,33

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Glissando ascendente con /i/ (frecuencias agudas de 227 Hz a 653 Hz)**Tabla 26**

Actividad eléctrica muscular en la tarea glissando ascendente con la /i/ (frecuencias agudas) en la población estudiada

		Frecuencias agudas (Hz)					
		Pico	Media	Mínimo	DT	Frecuencia	Frecuencia
		(μ V)	(μ V)	(μ V)	(μ V)	media (Hz)	mediana (Hz)
C1	Media	18,43	14,47	11,35	2,08	265,91	185,71
	Mediana	16,24	11,82	9,00	1,46	264,04	179,20
	DT	9,66	7,35	6,22	1,89	41,23	45,93
	Rango intercuartil	12,86	9,43	7,05	1,81	55,71	56,28
C2	Media	18,82	14,69	11,52	2,06	250,22	173,13
	Mediana	16,42	12,40	9,28	1,43	245,48	167,48
	DT	10,12	7,67	6,38	2,09	42,24	45,55
	Rango intercuartil	12,96	10,57	6,94	1,70	48,66	49,44
C3	Media	23,58	16,08	10,88	3,74	266,92	189,06
	Mediana	17,51	12,95	9,06	2,30	269,24	191,90
	DT	18,41	11,05	6,64	4,56	34,02	37,69
	Rango intercuartil	16,44	10,23	5,63	3,36	45,43	52,74
C4	Media	24,11	15,73	10,43	4,12	275,28	194,81
	Mediana	18,36	12,84	8,91	2,28	276,00	191,65
	DT	20,63	10,53	6,69	6,03	36,89	44,22
	Rango intercuartil	18,18	9,52	5,32	3,13	42,34	55,06
C5	Media	17,87	15,98	14,44	0,98	234,68	132,72
	Mediana	12,21	11,07	9,44	0,77	235,16	131,84
	DT	14,78	14,32	14,00	0,85	42,32	49,16
	Rango intercuartil	13,64	12,39	12,04	0,82	61,62	79,96
C6	Media	9,99	8,09	6,78	0,93	294,63	197,20
	Mediana	8,00	6,27	5,13	0,63	302,24	202,64
	DT	6,70	5,45	4,75	1,08	47,41	57,15
	Rango intercuartil	5,64	3,83	2,65	0,74	69,77	94,36

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Anexo 8.10.2. Resultados de los análisis inferenciales 1 (resultados Kolmogorov-Smirnov)

Tabla 27

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables antropométricas

		EDAD	PESO	ALTURA	IMC
N		146	146	146	146
Parámetros normales	Media	26,86	68,62	170,85	23,37
	Desv. estándar	7,35	14,36	9,61	3,70
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,18	0,07	0,06	0,09
	Positivo	0,18	0,07	0,06	0,09
	Negativo	-0,18	-0,05	-0,05	-0,06
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,18	0,07	0,06	0,09
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,20	0,20	0,01

IMC: Índice de Masa Corporal

Tabla 28

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “vocal /a/ comfortable”

		F₀ media	F₀ DT	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR
N		146	146	145	145	145	145	145	145	145
Parámetros normales	Media	159,03	2,08	61,73	0,45	0,25	0,28	4,45	2,44	19,06
	Desv. estándar	45,43	1,10	5,37	0,17	0,11	0,23	3,31	2,06	4,97
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,15	0,16	0,06	0,10	0,12	0,26	0,17	0,19	0,09
	Positivo	0,15	0,16	0,06	0,10	0,12	0,26	0,15	0,17	0,09
	Negativo	-0,13	-0,11	-0,04	-0,08	-0,10	-0,25	-0,17	-0,19	-0,05
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,15	0,16	0,06	0,10	0,12	0,26	0,17	0,19	0,09
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

F₀: frecuencia fundamental; DT: desviación típica

Tabla 29

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “Tiempo Máximo de Fonación con la vocal /a/”

		F₀ media	F₀ DT	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	160,12	1,56	59,24	0,43	0,24	0,27	5,80	3,16	18,83
	Desv. estándar	46,02	1,57	5,63	0,18	0,11	0,24	4,78	2,65	4,57
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,14	0,25	0,07	0,15	0,16	0,25	0,17	0,17	0,08
	Positivo	0,14	0,25	0,07	0,15	0,16	0,24	0,17	0,17	0,08
	Negativo	-0,11	-0,25	-0,04	-0,09	-0,10	-0,25	-0,16	-0,16	-0,06
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,14	0,25	0,07	0,15	0,16	0,25	0,17	0,17	0,08
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02

F₀: frecuencia fundamental; DT: desviación típica

Tabla 30

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “vocal /a/ de sábado”

		F₀ media	F₀ DT	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR
N		146	146	145	145	145	145	145	145	145
Parámetros normales	Media	158,19	2,52	62,42	0,50	0,27	0,28	4,16	2,24	18,90
	Desv. estándar	41,89	2,47	5,68	0,30	0,14	0,19	3,00	1,76	4,34
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,14	0,23	0,05	0,20	0,15	0,22	0,17	0,18	0,06
	Positivo	0,12	0,23	0,05	0,20	0,15	0,22	0,17	0,17	0,06
	Negativo	-0,14	-0,22	-0,04	-0,17	-0,12	-0,20	-0,16	-0,18	-0,04
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,14	0,23	0,05	0,20	0,15	0,22	0,17	0,18	0,06
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20

F₀: frecuencia fundamental; DT: desviación típica

Tabla 31

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

		Mínima F ₀	Máxima F ₀	Semitonos	Intensidad media
N		146	146	146	145
Parámetros normales	Media	138,27	370,23	17,99	69,25
	Desv. estándar	36,38	52,32	3,87	5,26
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,13	0,17	0,15	0,07
	Positivo	0,13	0,17	0,15	0,07
	Negativo	-0,10	-0,14	-0,08	-0,04
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,13	0,17	0,15	0,07
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,09

F₀: frecuencia fundamental

Tabla 32

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

		Mínima F ₀	Intensidad mínima
N		127	145
Parámetros normales	Media	164,82	46,76
	Desv. estándar	43,79	5,29
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,11	0,10
	Positivo	0,07	0,10
	Negativo	-0,11	-0,07
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,11	0,10
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00

F₀: frecuencia fundamental

Tabla 33

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “lectura en voz alta”

		F₀ media	F₀ DT	Intensidad media	F₀ mínima	F₀ máxima	Semitonos
N		146	146	145	146	146	146
Parámetros normales	Media	165,41	27,90	61,98	93,65	298,56	20,43
	Desv. estándar	44,84	8,63	3,95	20,49	72,74	4,06
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,16	0,08	0,04	0,06	0,11	0,12
	Positivo	0,16	0,08	0,04	0,06	0,09	0,05
	Negativo	-0,16	-0,05	-0,04	-0,05	-0,11	-0,12
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,16	0,08	0,04	0,06	0,11	0,12
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,03	0,20	0,20	0,00	0,00

F₀: frecuencia fundamental; DT: desviación típica

Tabla 34

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables acústicas de la tarea “días de la semana”

		F₀ media	F₀ DT	Intensidad media
N		146	146	145
Parámetros normales	Media	160,63	25,62	59,79
	Desv. estándar	43,79	14,88	4,47
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,14	0,12	0,07
	Positivo	0,14	0,12	0,07
	Negativo	-0,12	-0,12	-0,04
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,14	0,12	0,07
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,07

F₀: frecuencia fundamental

Tabla 35

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “reposo”

		Edad	Peso	Altura	C1 μ V	C1 Hz	C2 μ V	C2 Hz	C3 μ V	C3 Hz	C4 μ V	C4 Hz	C5 μ V	C5 Hz	C6 μ V	C6 Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146						
Parámetros normales	Media	26,86	68,62	170,85	7,91	328,73	7,64	275,92	6,10	335,55	5,31	360,58	16,65	228,68	6,87	317,20
	Desv. estándar	7,35	14,36	9,61	5,72	59,29	5,11	41,04	2,64	36,92	3,14	54,05	15,40	56,17	5,60	51,62
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,18	0,07	0,06	0,20	0,06	0,22	0,06	0,22	0,09	0,24	0,08	0,20	0,05	0,28	0,11
	Positivo	0,18	0,07	0,06	0,17	0,05	0,22	0,04	0,22	0,05	0,22	0,08	0,20	0,05	0,28	0,07
	Negativo	-0,18	-0,05	-0,05	-0,20	-0,06	-0,22	-0,06	-0,17	-0,09	-0,24	-0,08	-0,19	-0,05	-0,25	-0,11
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,18	0,07	0,06	0,20	0,06	0,22	0,06	0,22	0,09	0,24	0,08	0,20	0,05	0,28	0,11
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,20	0,00	0,00

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; μ V: microvoltios; Hz: hercios

Tabla 36

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ intensidad confortable” de los músculos suprahioides (C1 y C2)

		C1 pico	C1 media μV	C1 mínimo μV	C1 DT μV	C1 media Hz	C1 mediana Hz	C2 pico	C2 media μV	C2 mínimo μV	C2 DT μV	C2 media Hz	C2 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	17,56	11,83	8,65	2,19	285,75	199,09	17,78	11,59	8,38	2,31	261,55	173,85
	Desv. estándar	11,12	7,59	6,04	1,99	41,67	49,82	10,81	6,73	5,01	2,08	35,49	38,25
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,15	0,19	0,21	0,17	0,04	0,10	0,15	0,18	0,21	0,16	0,11	0,09
	Positivo	0,15	0,19	0,21	0,17	0,04	0,10	0,15	0,18	0,21	0,16	0,11	0,09
	Negativo	-0,13	-0,16	-0,19	-0,16	-0,04	-0,04	-0,13	-0,16	-0,19	-0,16	-0,05	-0,06
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,15	0,19	0,21	0,17	0,04	0,10	0,15	0,18	0,21	0,16	0,11	0,09
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

C1: Canal 1 suprahiideo derecho; C2: Canal 2 suprahiideo izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 37

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ intensidad confortable” de los músculos infrahioideos (C3 y C4)

		C3 pico	C3 media μV	C3 mínimo μV	C3 DT μV	C3 media Hz	C3 mediana Hz	C4 pico	C4 media μV	C4 mínimo μV	C4 DT μV	C4 media Hz	C4 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	18,59	11,63	7,74	2,76	266,56	168,47	18,46	11,48	7,22	2,84	268,70	166,85
	Desv. estándar	11,98	6,99	4,40	2,59	42,26	42,95	12,48	7,29	4,49	2,68	44,12	47,31
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,19	0,17	0,20	0,22	0,04	0,07	0,17	0,19	0,21	0,19	0,04	0,06
	Positivo	0,19	0,17	0,19	0,22	0,04	0,07	0,17	0,19	0,21	0,19	0,04	0,06
	Negativo	-0,14	-0,16	-0,20	-0,18	-0,03	-0,04	-0,15	-0,17	-0,20	-0,18	-0,04	-0,05
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,19	0,17	0,20	0,22	0,04	0,07	0,17	0,19	0,21	0,19	0,04	0,06
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20

C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 38

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ intensidad confortable” de los músculos ECM (C5 y C6)

		C5 pico	C5 media μV	C5 mínimo μV	C5 DT μV	C5 media Hz	C5 mediana Hz	C6 pico	C6 media μV	C6 mínimo μV	C6 DT μV	C6 media Hz	C6 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	20,19	17,17	14,98	1,34	244,47	141,85	12,38	9,21	7,21	1,29	287,69	184,73
	Desv. estándar	15,64	14,73	14,17	1,06	52,40	58,99	8,33	6,09	4,91	1,31	57,08	64,61
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,18	0,22	0,21	0,14	0,06	0,12	0,17	0,18	0,24	0,19	0,08	0,10
	Positivo	0,18	0,22	0,21	0,14	0,06	0,12	0,17	0,17	0,24	0,19	0,06	0,10
	Negativo	-0,15	-0,17	-0,19	-0,14	-0,04	-0,07	-0,17	-0,18	-0,22	-0,19	-0,08	-0,06
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,18	0,22	0,21	0,14	0,06	0,12	0,17	0,18	0,24	0,19	0,08	0,10
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00

C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 39

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” de los músculos suprahioides (C1 y C2)

		C1 pico	C1 media μV	C1 mínimo μV	C1 DT μV	C1 media Hz	C1 mediana Hz	C2 pico	C2 media μV	C2 mínimo μV	C2 DT μV	C2 media Hz	C2 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	14,00	10,26	7,75	1,59	297,37	210,14	15,62	11,12	8,03	1,97	271,67	177,38
	Desv. estándar	10,18	7,26	5,15	2,01	46,39	59,56	15,59	8,96	5,82	4,15	41,97	47,29
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,17	0,18	0,19	0,24	0,04	0,07	0,24	0,23	0,23	0,33	0,06	0,09
	Positivo	0,17	0,18	0,19	0,24	0,04	0,07	0,21	0,23	0,23	0,28	0,06	0,09
	Negativo	-0,17	-0,18	-0,18	-0,23	-0,03	-0,04	-0,24	-0,22	-0,22	-0,33	-0,05	-0,07
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,17	0,18	0,19	0,24	0,04	0,07	0,24	0,23	0,23	0,33	0,06	0,09
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,01

C1: Canal 1 suprahioides derecho; C2: Canal 2 suprahioides izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 40

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” de los músculos infrahioideos (C3 y C4)

		C3 pico	C3 media μV	C3 mínimo μV	C3 DT μV	C3 media Hz	C3 mediana Hz	C4 pico	C4 media μV	C4 mínimo μV	C4 DT μV	C4 media Hz	C4 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	14,53	10,28	7,25	1,86	275,18	177,83	14,50	10,31	7,03	1,90	277,37	178,13
	Desv. estándar	9,84	6,20	4,58	2,01	43,49	44,84	11,03	7,57	5,23	2,03	44,74	49,56
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,18	0,20	0,24	0,21	0,05	0,07	0,20	0,22	0,26	0,21	0,05	0,08
	Positivo	0,18	0,20	0,21	0,21	0,04	0,07	0,19	0,22	0,26	0,16	0,04	0,08
	Negativo	-0,18	-0,18	-0,24	-0,21	-0,05	-0,04	-0,20	-0,21	-0,25	-0,21	-0,05	-0,05
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,18	0,20	0,24	0,21	0,05	0,07	0,20	0,22	0,26	0,21	0,05	0,08
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,03

C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 41

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” de los músculos ECM (C5 y C6)

		C5 pico	C5 media μV	C5 mínimo μV	C5 DT μV	C5 media Hz	C5 mediana Hz	C6 pico	C6 media μV	C6 mínimo μV	C6 DT μV	C6 media Hz	C6 mediana Hz
N		146	146	146	145	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	18,20	16,22	14,59	0,94	248,36	140,32	10,39	8,40	14,14	0,85	303,06	201,87
	Desv. estándar	15,65	15,20	14,88	0,71	43,15	47,90	8,93	7,89	86,36	0,90	53,75	67,13
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,19	0,20	0,21	0,19	0,05	0,05	0,23	0,26	0,45	0,20	0,08	0,08
	Positivo	0,19	0,20	0,20	0,19	0,05	0,05	0,20	0,22	0,44	0,19	0,06	0,08
	Negativo	-0,18	-0,19	-0,21	-0,14	-0,04	-0,03	-0,23	-0,26	-0,45	-0,20	-0,08	-0,06
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,19	0,20	0,21	0,19	0,05	0,05	0,23	0,26	0,45	0,20	0,08	0,08
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,03

C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 42

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “días de la semana” de los músculos suprahioides (C1 y C2)

		C1 pico	C1 media μV	C1 mínimo μV	C1 DT μV	C1 media Hz	C1 mediana Hz	C2 pico	C2 media μV	C2 mínimo μV	C2 DT μV	C2 media Hz	C2 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	42,75	18,90	8,44	7,11	236,64	156,62	48,67	19,74	8,63	8,04	239,85	149,04
	Desv. estándar	19,31	8,37	4,60	3,65	26,88	25,30	36,47	8,74	5,71	5,79	175,26	21,61
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,11	0,11	0,14	0,13	0,04	0,07	0,19	0,12	0,21	0,14	0,40	0,05
	Positivo	0,11	0,11	0,14	0,13	0,03	0,07	0,19	0,12	0,21	0,14	0,40	0,05
	Negativo	-0,08	-0,08	-0,14	-0,08	-0,04	-0,03	-0,18	-0,08	-0,19	-0,14	-0,37	-0,04
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,11	0,11	0,14	0,13	0,04	0,07	0,19	0,12	0,21	0,14	0,40	0,05
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20

C1: Canal 1 suprahiideo derecho; C2: Canal 2 suprahiideo izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 43

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “días de la semana” de los músculos infrahioideos (C3 y C4)

		C3 pico	C3 media μV	C3 mínimo μV	C3 DT μV	C3 media Hz	C3 mediana Hz	C4 pico	C4 media μV	C4 mínimo μV	C4 DT μV	C4 media Hz	C4 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	37,65	15,22	7,24	6,12	236,55	145,47	37,00	15,05	6,90	5,98	238,85	143,92
	Desv. estándar	33,42	8,86	4,08	6,54	41,30	35,59	26,10	8,64	4,46	5,20	36,67	31,46
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,20	0,16	0,19	0,21	0,07	0,06	0,15	0,18	0,22	0,17	0,05	0,08
	Positivo	0,16	0,16	0,19	0,19	0,04	0,05	0,15	0,18	0,22	0,16	0,04	0,08
	Negativo	-0,20	-0,15	-0,19	-0,21	-0,07	-0,06	-0,14	-0,14	-0,21	-0,17	-0,05	-0,05
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,20	0,16	0,19	0,21	0,07	0,06	0,15	0,18	0,22	0,17	0,05	0,08
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,04

C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 44

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “días de la semana” de los músculos ECM (C5 y C6)

		C5 pico	C5 media μV	C5 mínimo μV	C5 DT μV	C5 media Hz	C5 mediana Hz	C6 pico	C6 media μV	C6 mínimo μV	C6 DT μV	C6 media Hz	C6 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	23,65	16,94	13,62	1,82	251,14	150,54	14,67	8,24	5,66	1,73	298,16	197,89
	Desv. estándar	20,10	15,35	13,79	1,79	33,59	33,98	11,05	5,01	3,83	1,91	49,29	61,05
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,21	0,22	0,22	0,24	0,04	0,04	0,20	0,21	0,27	0,21	0,05	0,08
	Positivo	0,21	0,22	0,22	0,24	0,03	0,04	0,20	0,21	0,27	0,21	0,05	0,08
	Negativo	-0,18	-0,20	-0,21	-0,21	-0,04	-0,03	-0,20	-0,20	-0,24	-0,21	-0,03	-0,08
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,21	0,22	0,22	0,24	0,04	0,04	0,20	0,21	0,27	0,21	0,05	0,08
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,02

C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 45

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “lectura en voz alta” de los músculos suprahioides (C1 y C2)

		C1 pico	C1 media μV	C1 mínimo μV	C1 DT μV	C1 media Hz	C1 mediana Hz	C2 pico	C2 media μV	C2 mínimo μV	C2 DT μV	C2 media Hz	C2 mediana Hz
N		144	146	146	146	146	146	143	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	82,44	25,32	0,74	9,94	225,13	150,64	90,56	26,71	0,61	12,23	216,55	145,90
	Desv. estándar	43,02	9,86	2,92	5,68	22,87	22,92	76,94	12,10	1,90	13,72	19,35	20,68
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,13	0,08	0,49	0,16	0,03	0,08	0,22	0,12	0,50	0,30	0,06	0,06
	Positivo	0,13	0,08	0,49	0,16	0,02	0,08	0,22	0,12	0,50	0,30	0,04	0,06
	Negativo	-0,10	-0,05	-0,40	-0,11	-0,03	-0,05	-0,20	-0,08	-0,38	-0,25	-0,06	-0,04
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,13	0,08	0,49	0,16	0,03	0,08	0,22	0,12	0,50	0,30	0,06	0,06
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,02	0,00	0,00	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20

C1: Canal 1 suprahiideo derecho; C2: Canal 2 suprahiideo izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 46

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “lectura en voz alta” de los músculos infrahioideos (C3 y C4)

		C3 pico	C3 media μV	C3 mínimo μV	C3 DT μV	C3 media Hz	C3 mediana Hz	C4 pico	C4 media μV	C4 mínimo μV	C4 DT μV	C4 media Hz	C4 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	72,80	21,99	0,61	8,73	212,22	128,08	77,13	22,03	0,48	9,05	211,34	125,18
	Desv. estándar	46,08	11,41	2,04	6,10	32,61	24,28	60,35	12,10	1,56	6,51	27,77	18,89
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,14	0,12	0,50	0,14	0,08	0,08	0,18	0,15	0,50	0,16	0,05	0,05
	Positivo	0,14	0,12	0,50	0,14	0,08	0,08	0,18	0,15	0,50	0,16	0,05	0,05
	Negativo	-0,13	-0,11	-0,38	-0,11	-0,06	-0,06	-0,16	-0,11	-0,38	-0,12	-0,03	-0,03
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,14	0,12	0,50	0,14	0,08	0,08	0,18	0,15	0,50	0,16	0,05	0,05
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20

C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 47

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “lectura en voz alta” de los músculos ECM (C5 y C6)

		C5 pico	C5 media μV	C5 mínimo μV	C5 DT μV	C5 media Hz	C5 mediana Hz	C6 pico	C6 media μV	C6 mínimo μV	C6 DT μV	C6 media Hz	C6 mediana Hz
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	38,21	18,37	0,82	2,80	233,13	140,48	38,53	11,07	0,41	3,22	263,08	160,59
	Desv. estándar	24,68	15,53	2,98	1,86	27,23	22,15	47,69	7,52	1,37	3,71	40,93	39,31
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,14	0,22	0,49	0,13	0,07	0,07	0,27	0,22	0,50	0,24	0,05	0,10
	Positivo	0,14	0,22	0,49	0,13	0,07	0,07	0,23	0,22	0,50	0,24	0,05	0,10
	Negativo	-0,14	-0,19	-0,39	-0,13	-0,04	-0,04	-0,27	-0,20	-0,38	-0,24	-0,03	-0,10
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,14	0,22	0,49	0,13	0,07	0,07	0,27	0,22	0,50	0,24	0,05	0,10
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00

C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 48

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “glissando ascendente vocal /i/” del músculo suprahiodeo derecho (C1) en frecuencias graves y agudas

		C1 pico G	C1 pico A	C1 media µV G	C1 media µV A	C1 mínima µV G	C1 mínima µV A	C1 DT G	C1 DT A	C1 media Hz G	C1 media Hz A	C1 mediana Hz G	C1 mediana Hz A
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	19,01	18,43	13,88	14,47	10,17	11,35	2,47	2,08	267,34	265,91	182,35	185,71
	Desv. estándar	10,96	9,66	7,57	7,35	5,92	6,22	2,38	1,89	41,03	41,23	46,52	45,93
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,13	0,12	0,14	0,15	0,15	0,16	0,20	0,19	0,05	0,06	0,09	0,08
	Positivo	0,13	0,12	0,14	0,15	0,15	0,16	0,20	0,19	0,05	0,06	0,09	0,08
	Negativo	-0,09	-0,11	-0,10	-0,10	-0,12	-0,12	-0,17	-0,17	-0,03	-0,03	-0,04	-0,05
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,13	0,12	0,14	0,15	0,15	0,16	0,20	0,19	0,05	0,06	0,09	0,08
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,01	0,02

C1: Canal 1 suprahiodeo derecho; G: grave; A: agudo; µV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 49

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “glissando ascendente vocal /i/” del músculo suprahioideo izquierdo (C2) en frecuencias graves y agudas

		C2 pico G	C2 pico A	C2 media μV G	C2 media μV A	C2 mínima μV G	C2 mínima μV A	C2 DT G	C2 DT A	C2 media Hz G	C2 media Hz A	C2 mediana Hz G	C2 mediana Hz A
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	19,40	18,82	14,07	14,69	9,93	11,52	2,66	2,06	245,80	250,22	162,67	173,13
	Desv. estándar	12,19	10,12	7,60	7,67	5,65	6,38	2,93	2,09	34,83	42,24	36,95	45,55
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,18	0,12	0,17	0,13	0,19	0,15	0,23	0,21	0,07	0,12	0,08	0,11
	Positivo	0,18	0,12	0,17	0,13	0,19	0,15	0,23	0,21	0,07	0,12	0,08	0,11
	Negativo	-0,13	-0,10	-0,11	-0,11	-0,14	-0,13	-0,20	-0,19	-0,04	-0,07	-0,06	-0,10
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,18	0,12	0,17	0,13	0,19	0,15	0,23	0,21	0,07	0,12	0,08	0,11
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,02	0,00

C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; G: grave; A: agudo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 50

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “glissando ascendente vocal /i/” del músculo infrahioideo derecho (C3) en frecuencias graves y agudas

		C3 pico G	C3 pico A	C3 media μV G	C3 media μV A	C3 mínima μV G	C3 mínima μV A	C3 DT G	C3 DT A	C3 media Hz G	C3 media Hz A	C3 mediana Hz G	C3 mediana Hz A
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	30,86	23,58	20,18	16,08	10,33	10,88	6,15	3,74	241,26	266,92	153,56	189,06
	Desv. estándar	26,83	18,41	15,30	11,05	6,59	6,64	7,09	4,56	44,58	34,02	40,16	37,69
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,17	0,18	0,16	0,17	0,17	0,17	0,21	0,22	0,05	0,05	0,10	0,05
	Positivo	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,19	0,20	0,05	0,04	0,10	0,03
	Negativo	-0,17	-0,18	-0,16	-0,17	-0,17	-0,17	-0,21	-0,22	-0,03	-0,05	-0,05	-0,05
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,17	0,18	0,16	0,17	0,17	0,17	0,21	0,22	0,05	0,05	0,10	0,05
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,20

C3: Canal 3 infrahioideo derecho; G: grave; A: agudo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 51

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “glissando ascendente vocal /i/” del músculo infrahioideo izquierdo (C4) en frecuencias graves y agudas

		C4 pico G	C4 pico A	C4 media μV G	C4 media μV A	C4 mínima μV G	C4 mínima μV A	C4 DT G	C4 DT A	C4 media Hz G	C4 media Hz A	C4 mediana Hz G	C4 mediana Hz A
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	30,08	24,11	19,67	15,73	10,18	10,43	6,01	4,12	249,75	275,28	159,15	194,81
	Desv. estándar	29,82	20,63	17,44	10,53	7,95	6,69	8,24	6,03	49,52	36,89	50,40	44,22
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,20	0,20	0,21	0,17	0,21	0,20	0,25	0,27	0,05	0,05	0,12	0,05
	Positivo	0,18	0,20	0,21	0,17	0,21	0,20	0,19	0,25	0,05	0,04	0,12	0,05
	Negativo	-0,20	-0,20	-0,19	-0,17	-0,21	-0,19	-0,25	-0,27	-0,04	-0,05	-0,08	-0,04
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,20	0,20	0,21	0,17	0,21	0,20	0,25	0,27	0,05	0,05	0,12	0,05
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,20

C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; G: grave; A: agudo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 52

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “glissando ascendente vocal /i/” del músculo ECM derecho (C5) en frecuencias graves y agudas

		C5 pico G	C5 pico A	C5 media µV G	C5 media µV A	C5 mínima µV G	C5 mínima µV A	C5 DT G	C5 DT A	C5 media Hz G	C5 media Hz A	C5 mediana Hz G	C5 mediana Hz A
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	19,50	17,87	16,98	15,98	14,97	14,44	1,33	0,98	230,07	234,68	123,80	132,72
	Desv. estándar	16,24	14,78	15,25	14,32	14,85	14,00	1,39	0,85	41,91	42,32	45,64	49,16
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,18	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21	0,19	0,16	0,05	0,03	0,06	0,06
	Positivo	0,18	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21	0,19	0,14	0,05	0,03	0,06	0,06
	Negativo	-0,18	-0,18	-0,20	-0,20	-0,20	-0,21	-0,19	-0,16	-0,04	-0,03	-0,06	-0,06
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,18	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21	0,19	0,16	0,05	0,03	0,06	0,06
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20

C5: Canal 5 ECM derecho; G: grave; A: agudo; µV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 53

Test de Kolmogorov-Smirnov en las variables electromiográficas de superficie de la tarea “glissando ascendente vocal /i/” del músculo ECM izquierdo (C6) en frecuencias graves y agudas

		C6 pico G	C6 pico A	C6 media μV G	C6 media μV A	C6 mínima μV G	C6 mínima μV A	C6 DT G	C6 DT A	C6 media Hz G	C6 media Hz A	C6 mediana Hz G	C6 mediana Hz A
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	11,32	9,99	8,67	8,09	6,95	6,78	1,16	0,93	289,40	294,63	185,60	197,20
	Desv. estándar	8,11	6,70	5,52	5,45	4,67	4,75	1,22	1,08	48,28	47,41	58,15	57,15
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,20	0,20	0,19	0,23	0,22	0,25	0,20	0,23	0,07	0,09	0,06	0,09
	Positivo	0,17	0,19	0,18	0,21	0,20	0,24	0,19	0,22	0,05	0,05	0,06	0,07
	Negativo	-0,20	-0,20	-0,19	-0,23	-0,22	-0,25	-0,20	-0,23	-0,07	-0,09	-0,06	-0,09
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,20	0,20	0,19	0,23	0,22	0,25	0,20	0,23	0,07	0,09	0,06	0,09
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,01	0,20	0,00

C6: Canal 6 ECM izquierdo; G: grave; A: agudo; μV: microvoltios; DT: desviación típica; Hz: hercios

Tabla 54

Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “reposo”) de la tarea “lectura en voz alta”

		C1 media μV R	C2 media μV R	C3 media μV R	C4 media μV R	C5 media μV R	C6 media μV R	C1 media % LVA	C2 media % LVA	C3 media % LVA	C4 media% LVA	C5 media % LVA	C6 media % LVA
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	7,91	7,64	6,10	5,31	16,65	6,87	3,88	3,97	3,87	4,44	1,37	1,86
	Desv. estándar	5,72	5,11	2,64	3,14	15,40	5,60	1,71	1,61	2,09	2,33	0,72	0,97
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,20	0,22	0,22	0,24	0,20	0,28	0,09	0,09	0,16	0,12	0,19	0,12
	Positivo	0,17	0,22	0,22	0,22	0,20	0,28	0,09	0,09	0,16	0,12	0,19	0,12
	Negativo	-0,20	-0,22	-0,17	-0,24	-0,19	-0,25	-0,05	-0,05	-0,10	-0,11	-0,12	-0,09
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,20	0,22	0,22	0,24	0,20	0,28	0,09	0,09	0,16	0,12	0,19	0,12
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; μV: microvoltios; R: reposo; LVA: lectura en voz alta; %: porcentaje

Tabla 55

Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “reposo”) de las tareas “días de la semana” y “vocal /a/ comfortable”

		C1 media % DS	C2 media % DS	C3 media % DS	C4 media% DS	C5 media % DS	C6 media % DS	C1 media % AC	C2 media % AC	C3 media % AC	C4 media% AC	C5 media % AC	C6 media % AC
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	2,86	2,93	2,63	3,01	1,12	1,38	1,71	1,69	2,01	2,27	1,15	1,54
	Desv. estándar	1,29	1,25	1,41	1,59	0,34	0,70	0,96	0,87	1,17	1,31	0,41	0,91
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,11	0,12	0,14	0,13	0,09	0,18	0,15	0,16	0,18	0,17	0,13	0,17
	Positivo	0,11	0,12	0,14	0,13	0,09	0,18	0,15	0,16	0,18	0,17	0,13	0,17
	Negativo	-0,06	-0,07	-0,10	-0,12	-0,06	-0,12	-0,10	-0,14	-0,14	-0,16	-0,07	-0,13
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,11	0,12	0,14	0,13	0,09	0,18	0,15	0,16	0,18	0,17	0,13	0,17
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; DS: días de la semana; AC: vocal /a/ comfortable; %: porcentaje

Tabla 56

Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “reposo”) de la tarea “glissando ascendente con la /i/”

		C1 media % GLIS G	C1 media % GLIS A	C2 media % GLIS G	C2 media % GLIS A	C3 media % GLIS G	C3 media % GLIS A	C4 media % GLIS G	C4 media % GLIS A	C5 media % GLIS G	C5 media % GLIS A	C6 media % GLIS G	C6 media % GLIS A
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	2,08	2,19	2,06	2,19	3,52	2,63	3,96	3,16	1,15	1,08	1,44	1,35
	Desv. estándar	1,13	1,17	1,03	1,17	2,75	1,48	3,66	2,05	0,49	0,35	0,71	0,66
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,12	0,21	0,16	0,15	0,10	0,14	0,15
	Positivo	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,12	0,20	0,16	0,15	0,10	0,14	0,15
	Negativo	-0,10	-0,10	-0,10	-0,11	-0,17	-0,09	-0,21	-0,14	-0,12	-0,05	-0,10	-0,10
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,12	0,21	0,16	0,15	0,10	0,14	0,15
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; GLIS: glissando ascendente con /i/; G: grave; A: agudo; %: porcentaje

Tabla 57

Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “reposo”) de la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

		C1 media % Amin	C2 media % Amin	C3 media % Amin	C4 media % Amin	C5 media % Amin	C6 media % Amin
N		146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	1,48	1,59	1,78	2,01	1,05	1,30
	Desv. estándar	0,99	1,22	1,03	1,19	0,34	0,59
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,21	0,22	0,19	0,17	0,08	0,17
	Positivo	0,21	0,22	0,19	0,17	0,08	0,17
	Negativo	-0,15	-0,21	-0,16	-0,16	-0,06	-0,10
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,21	0,22	0,19	0,17	0,08	0,17
Sig. (bilateral)	asin.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; Amin: vocal /a/ mínima intensidad; %: porcentaje

Tabla 58

Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “lectura en voz alta”) de la tarea “días de la semana”

		C1 media μV LVA	C2 media μV LVA	C3 media μV LVA	C4 media μV LVA	C5 media μV LVA	C6 media μV LVA	C1 media % DS	C2 media % DS	C3 media % DS	C4 media% DS	C5 media % DS	C6 media % DS
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	25,32	26,71	21,99	22,03	18,37	11,07	0,75	0,76	0,70	0,70	0,91	0,80
	Desv. estándar	9,86	12,10	11,41	12,10	15,53	7,52	0,14	0,17	0,17	0,20	0,35	0,30
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,08	0,12	0,12	0,15	0,22	0,22	0,07	0,09	0,08	0,07	0,19	0,15
	Positivo	0,08	0,12	0,12	0,15	0,22	0,22	0,07	0,09	0,08	0,07	0,19	0,15
	Negativo	-0,05	-0,08	-0,11	-0,11	-0,19	-0,20	-0,04	-0,06	-0,04	-0,04	-0,11	-0,08
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,08	0,12	0,12	0,15	0,22	0,22	0,07	0,09	0,08	0,07	0,19	0,15
Sig. asin. (bilateral)		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,02	0,20	0,00	0,00

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; μV: microvoltios; LVA: lectura en voz alta; DS: días de la semana; %: porcentaje

Tabla 59

Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “lectura en voz alta”) de las tareas “vocal /a/ comfortable” y “vocal /a/ a mínima intensidad”

		C1 media % AC	C2 media % AC	C3 media % AC	C4 media% AC	C5 media % AC	C6 media % AC	C1 media % Amin	C2 media % Amin	C3 media % Amin	C4 media% Amin	C5 media % Amin	C6 media % Amin
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	0,47	0,45	0,56	0,55	0,94	0,91	0,41	0,42	0,50	0,50	0,86	0,78
	Desv. estándar	0,22	0,19	0,21	0,21	0,36	0,49	0,20	0,24	0,19	0,21	0,36	0,38
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,13	0,13	0,08	0,10	0,13	0,16	0,13	0,16	0,07	0,08	0,16	0,14
	Positivo	0,13	0,13	0,08	0,10	0,13	0,16	0,13	0,16	0,07	0,08	0,16	0,14
	Negativo	-0,09	-0,09	-0,06	-0,06	-0,07	-0,13	-0,09	-0,13	-0,05	-0,06	-0,09	-0,11
Z de Kolmogorov -Smirnov		0,13	0,13	0,08	0,10	0,13	0,16	0,13	0,16	0,07	0,08	0,16	0,14
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,04	0,00	0,00

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; AC: vocal /a/ comfortable; Amin: vocal /a/ mínima intensidad; %: porcentaje

Tabla 60

Test de Kolmogorov-Smirnov de los datos electromiográficos normalizados (a partir de la tarea “lectura en voz alta”) de la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

		C1 media % GLIS G	C1 media % GLIS A	C2 media % GLIS G	C2 media % GLIS A	C3 media % GLIS G	C3 media % GLIS A	C4 media % GLIS G	C4 media % GLIS A	C5 media % GLIS G	C5 media % GLIS A	C6 media % GLIS G	C6 media % GLIS A
N		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Parámetros normales	Media	0,56	0,59	0,56	0,57	0,92	0,79	0,89	0,80	0,93	0,88	0,86	0,80
	Desv. estándar	0,22	0,23	0,27	0,23	0,47	0,46	0,54	0,52	0,36	0,32	0,44	0,37
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,11	0,08	0,16	0,09	0,12	0,16	0,15	0,16	0,16	0,14	0,20	0,14
	Positivo	0,11	0,08	0,16	0,09	0,12	0,16	0,15	0,16	0,16	0,14	0,20	0,14
	Negativo	-0,07	-0,05	-0,11	-0,06	-0,11	-0,11	-0,13	-0,13	-0,09	-0,09	-0,13	-0,11
Z de Kolmogorov- Smirnov		0,11	0,08	0,16	0,09	0,12	0,16	0,15	0,16	0,16	0,14	0,20	0,14
Sig. asin. (bilateral)		0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; GLIS: glissando ascendente con /i/; G: grave; A: agudo; %: porcentaje

Anexo 8.10.3. Resultados de los análisis inferenciales 2 (parámetros acústicos)

Tabla 62

Parámetros acústicos por tareas vocales en ambos sexos

Tarea vocal	Parámetro acústico	Hombres		Mujeres		U Mann-Whitney	Z	p
		Media	DT	Media	DT			
Vocal /a/ comfortable	F ₀ Media	116,99	17,94	199,94	18,59	21	-10,35	<0,01
	F ₀ DT	1,90	1,03	2,25	1,14	2010,5	-2,56	<0,01
	Intensidad Media	63,02	5,52	60,50	4,94	1928	-2,76	<0,01
	<i>Jitter</i>	0,48	0,14	0,43	0,19	1885,5	-2,93	<0,01
	<i>RAP</i>	0,25	0,09	0,25	0,12	2342	-1,13	0,26
	<i>PPQ5</i>	0,27	0,08	0,28	0,32	1949	-2,68	<0,01
	<i>Shimmer</i>	4,79	3,05	4,12	3,52	2049	-2,29	<0,01
	<i>APQ3</i>	2,70	1,99	2,18	2,10	2000,5	-2,48	<0,01
	<i>HNR</i>	16,90	4,17	21,13	4,82	1315	-5,19	<0,01
Vocal /a/ TMF	F ₀ Media	118,08	19,19	201,02	20,23	28	-10,32	<0,01
	F ₀ DT	1,41	2,03	1,71	0,92	1237,5	-5,58	<0,01
	Intensidad Media	60,09	5,84	58,42	5,34	2232,5	-1,69	0,09
	<i>Jitter</i>	0,44	0,17	0,42	0,18	2355	-1,21	0,23
	<i>RAP</i>	0,24	0,10	0,25	0,12	2552	-0,44	0,66
	<i>PPQ5</i>	0,30	0,32	0,25	0,10	2359,5	-1,19	0,23
	<i>Shimmer</i>	6,29	5,11	5,33	4,42	2299	-1,43	0,15
	<i>APQ3</i>	3,63	3,00	2,70	2,17	2129	-2,09	<0,05
	<i>HNR</i>	17,24	4,24	20,37	4,37	1625,5	-4,07	<0,01

Vocal /a/ de sábado	F ₀ Media	120,47	19,25	194,90	18,85	43	-10,26	<0,01
	F ₀ DT	2,02	2,07	3,02	2,73	1764	-3,52	<0,01
	Intensidad Media	64,56	5,51	60,37	5,08	1488,5	-4,50	<0,01
	<i>Jitter</i>	0,49	0,21	0,51	0,36	2385	-0,96	0,80
	<i>RAP</i>	0,26	0,12	0,28	0,15	2490,5	-0,54	0,45
	<i>PPQ5</i>	0,28	0,11	0,29	0,24	2450	-0,70	0,72
	<i>Shimmer</i>	4,43	3,49	3,91	2,43	2452	-0,69	0,29
	<i>APQ3</i>	4,43	3,49	3,91	2,43	2403	-0,89	0,08
	<i>HNR</i>	17,23	3,56	20,50	4,43	1630	-4,10	<0,01
Vocal /a/ mínima intensidad	F ₀ Media	132,20	33,10	203,14	26,90	8	-9,63	<0,01
	Intensidad mínima	47,20	5,62	46,33	4,96	2392	-0,93	0,35
Días de la semana	F ₀ Media	121,65	17,99	198,56	23,15	81	-10,11	<0,01
	F ₀ DT	20,19	8,34	30,90	17,75	1629,5	-4,05	<0,01
	Intensidad Media	61,11	4,50	58,53	4,09	1753	-3,46	<0,01
Lectura voz alta	F ₀ Media	124,15	18,10	205,56	19,02	26	-10,33	<0,01
	F ₀ DT	22,27	4,84	33,38	7,96	515	-8,41	<0,01
	Intensidad Media	62,63	4,19	61,35	3,61	2137,5	-1,94	<0,05
	F ₀ Mínima	81,50	15,03	105,48	18,07	739,5	-7,53	<0,01
	F ₀ Máxima	239,87	49,98	355,67	37,13	201	-9,64	<0,01
	Semitonos	19	5	22	3	1654,5	-3,97	<0,01
	<i>Glissando</i> ascendente /i/	F ₀ Mínima	107,93	19,25	167,79	21,83	191,5	-9,68
	F ₀ Máxima	340,01	38,05	399,63	47,46	734,5	-7,55	<0,01
	Semitonos	21	3	16	3	594	-8,15	<0,01
	Intensidad Media	70,24	5,04	68,31	5,33	2106,5	-2,06	<0,05

Anexo 8.10.4. Resultados de los análisis inferenciales 3 (parámetros electromiográficos de superficie)

Reposo

Tabla 63

Actividad eléctrica muscular en reposo de hombres y mujeres

		Hombres					Hombres		Mujeres		
		Media (μ V)	Media (μ V)	U Mann- Whitney	Z	p	Frecuencia media (Hz)	Frecuenci a media (Hz)	U Mann- Whitney	Z	p
C1	Media	6,67	9,11	1934	-2,86	<0,01	345,98	311,95	1760,5	-3,54	<0,01
	DT	4,27	6,66				59,14	54,79			
	Mediana	5,10	6,78				352,53	319,30			
	Rango intercuartil	4,03	6,97				76,25	81,83			
C2	Media	7,50	7,77	2172,5	-1,92	<0,05	286,00	266,12	1883	-3,06	<0,01
	DT	6,08	3,99				41,09	38,81			
	Mediana	5,57	6,41				289,58	267,92			
	Rango intercuartil	3,18	3,79				55,00	48,22			
C3	Media	6,05	6,16	2503,5	-0,63	0,53	339,03	332,16	2390	-1,07	0,28
	DT	2,57	2,72				33,18	40,16			
	Mediana	5,14	5,42				343,05	335,45			
	Rango intercuartil	1,94	1,52				39,98	40,99			

C4	Media	5,48	5,14	2632,5	-0,12	0,90	362,52	358,68	2330	-1,31	0,19
	DT	3,76	2,39				67,33	37,24			
	Mediana	4,58	4,60				370,84	361,00			
	Rango intercuartil	1,57	1,80				75,02	54,75			
C5	Media	12,79	20,40	2088,5	-2,25	<0,05	245,20	212,61	1734	-3,64	<0,01
	DT	10,31	18,41				52,98	54,82			
	Mediana	9,51	14,74				245,04	206,61			
	Rango intercuartil	7,88	19,28				69,85	70,47			
C6	Media	6,71	7,03	2148,5	-2,02	<0,05	331,22	303,57	1799	-3,39	<0,01
	DT	6,59	4,49				48,18	51,50			
	Mediana	4,71	5,21				336,00	311,98			
	Rango intercuartil	1,84	3,56				47,75	79,80			

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Vocal /a/ comfortable**Tabla 64**

Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable” en hombres

		Pico (μ V)	Media (μ V)	DT (μ V)	Mínimo (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	14,88	10,11	1,86	7,58	296,17	208,33
	DT	10,68	6,74	1,94	5,49	41,87	53,19
	Mediana	10,94	8,09	1,14	6,12	296,77	203,37
	Rango intercuartil	9,09	5,53	1,81	3,97	49,61	56,77
C2	Media	15,68	10,56	1,94	7,92	269,65	178,90
	DT	9,92	5,98	1,97	4,88	38,37	45,45
	Mediana	12,25	8,26	1,19	6,10	262,64	173,83
	Rango intercuartil	9,35	5,06	1,65	3,31	38,27	45,17
C3	Media	19,61	11,91	3,08	7,40	264,13	162,06
	DT	13,79	7,83	2,96	3,72	44,51	42,18
	Mediana	14,61	9,51	1,84	6,09	260,86	156,62
	Rango intercuartil	19,39	7,75	3,35	3,08	66,71	68,97
C4	Media	21,59	12,98	3,56	7,61	265,44	162,74
	DT	15,07	8,65	3,35	4,95	49,11	51,00
	Mediana	17,11	10,55	2,45	6,09	267,29	152,47
	Rango intercuartil	17,50	8,42	3,33	3,61	78,12	70,93
C5	Media	15,21	12,75	1,10	10,86	252,79	147,65
	DT	9,11	8,58	0,76	8,20	45,20	50,52
	Mediana	12,70	9,59	0,91	8,10	253,40	141,36
	Rango intercuartil	11,93	7,08	0,93	6,34	69,48	60,18
C6	Media	10,54	8,41	0,93	6,78	297,31	194,76
	DT	7,18	6,06	0,76	5,26	56,99	68,05
	Mediana	8,22	6,45	0,68	4,95	304,35	191,90
	Rango intercuartil	5,39	3,76	0,88	2,41	78,97	95,52

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 65

Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable” en mujeres

		Pico (μV)	Media (μV)	DT (μV)	Mínimo (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	20,17	13,49	2,52	9,69	275,61	190,11
	DT	10,99	8,04	2,00	6,41	39,16	44,87
	Mediana	17,07	10,58	1,97	7,34	276,00	194,22
	Rango intercuartil	13,95	9,85	2,19	5,74	42,66	59,70
C2	Media	19,82	12,59	2,67	8,82	253,68	168,94
	DT	11,30	7,28	2,13	5,13	30,69	29,11
	Mediana	17,16	11,01	2,02	7,12	254,24	168,82
	Rango intercuartil	12,42	6,14	2,56	4,20	35,81	37,71
C3	Media	17,60	11,35	2,45	8,07	268,93	174,72
	DT	9,90	6,11	2,15	4,98	40,12	43,05
	Mediana	14,41	9,44	1,97	6,69	264,93	177,98
	Rango intercuartil	8,82	6,18	1,51	3,50	50,68	53,10
C4	Media	15,40	10,01	2,14	6,85	271,87	170,85
	DT	8,33	5,34	1,53	3,99	38,74	43,39
	Mediana	13,28	8,52	1,72	5,52	275,12	165,29
	Rango intercuartil	8,99	4,89	1,83	2,70	58,82	59,87
C5	Media	25,04	21,47	1,59	18,98	236,37	136,20
	DT	18,89	17,93	1,24	17,34	57,72	66,05
	Mediana	17,77	14,20	1,26	12,15	232,16	126,22
	Rango intercuartil	22,86	20,50	1,37	16,78	68,16	66,84
C6	Media	14,18	9,99	1,64	7,62	278,33	174,98
	DT	9,01	6,05	1,61	4,53	55,97	59,92
	Mediana	11,52	8,82	1,05	5,78	281,55	159,67
	Rango intercuartil	8,67	5,86	1,62	4,66	81,22	105,04

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 66

Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a frecuencia e intensidad comfortable” en hombres y mujeres

		Pico (µV)					Mínimo (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	14,88	20,17	1630,5	-4,05	<0,01	7,58	9,69	1862		<0,01
C2	Media	15,68	19,82	1903	-2,98	<0,01	7,92	8,82	2189	-1,86	0,06
C3	Media	19,61	17,60	2662	-0,01	0,99	7,40	8,07	2380,5	-1,11	0,27
C4	Media	21,59	15,40	1965	-2,74	<0,01	7,61	6,85	2336	-1,28	0,20
C5	Media	15,21	25,04	1806	-3,36	<0,01	10,86	18,98	1921,5	-2,91	<0,01
C6	Media	10,54	14,18	1816	-3,32	<0,01	6,78	7,62	2066,5	-2,34	<0,05
		Media (µV)					DT (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	10,11	13,49	1742	-3,61	<0,01	1,86	2,52	1904,5	-2,97	<0,01
C2	Media	10,56	12,59	1949,5	-2,80	<0,01	1,94	2,67	1896,5	-3	<0,01
C3	Media	11,91	11,35	2550,5	-0,44	0,66	3,08	2,45	2510	-0,60	0,55

C4	Media	12,98	10,01	2083	-2,27	<0,05	3,56	2,14	1988,5	-2,64	<0,01
C5	Media	12,75	21,47	1892	-3,02	<0,01	1,10	1,59	1961,5	-2,75	<0,01
C6	Media	8,41	9,99	1997	-2,61	<0,01	0,93	1,64	1882,5	-3,06	<0,01
		Frecuencia media (Hz)					Frecuencia mediana (Hz)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	296,17	275,61	1920	-2,91	<0,01	208,33	190,11	2096	-2,22	<0,05
C2	Media	269,65	253,68	2044,5	-2,42	<0,05	178,90	168,94	2340,5	-1,27	0,21
C3	Media	264,13	268,93	2514	-0,59	0,56	162,06	174,72			0,08
C4	Media	265,44	271,87	2439,5	-0,88	0,38	162,74	170,85	2234	-1,68	0,09
C5	Media	252,79	236,37	2034,5	-2,46	<0,01	147,65	136,20	2144	-2,04	<0,05
C6	Media	297,31	278,33	2194	-1,84	0,07	194,76	174,98	2236	-1,68	0,09

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Vocal /a/ mínima intensidad

Tabla 67

Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en hombres

		Pico (μ V)	Media (μ V)	Mínimo (μ V)	DT (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	10,81	8,01	6,32	1,14	315,13	231,22
	Mediana	8,49	6,47	5,01	0,62	318,60	228,28
	DT	7,47	4,88	4,07	1,42	45,96	64,40
	Rango intercuartil	6,09	3,72	2,45	0,73	53,60	84,22
C2	Media	14,03	9,69	7,34	1,80	282,44	185,10
	Mediana	9,35	7,17	5,44	0,72	279,86	179,93
	DT	18,63	8,46	6,17	5,42	48,18	56,94
	Rango intercuartil	7,40	4,52	2,90	0,99	62,93	58,90
C3	Media	14,63	9,93	6,52	2,08	281,14	184,32
	Mediana	10,70	8,25	5,58	1,12	285,31	185,06
	DT	10,16	5,62	2,61	2,27	48,73	51,08
	Rango intercuartil	11,71	4,99	2,19	2,34	61,05	68,84
C4	Media	16,05	10,86	7,01	2,30	279,27	179,66
	Mediana	12,70	8,15	5,55	1,51	280,43	174,32
	DT	13,43	8,78	5,08	2,59	48,24	52,65
	Rango intercuartil	10,93	5,83	2,76	2,25	66,17	74,59
C5	Media	13,80	12,04	10,59	0,86	258,38	150,31
	Mediana	10,53	8,73	7,14	0,67	257,39	149,17
	DT	8,89	8,62	8,51	0,64	39,89	46,39
	Rango intercuartil	9,68	8,90	7,62	0,76	57,88	69,96
C6	Media	9,19	7,65	6,50	0,68	312,69	215,44
	Mediana	6,92	5,23	4,30	0,47	322,07	220,95
	DT	9,07	8,58	8,15	0,52	56,82	73,15
	Rango intercuartil	4,39	2,96	2,08	0,78	83,37	108,94

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 68*Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en mujeres*

		Pico (μV)	Media (μV)	DT (μV)	Mínimo (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	17,27	12,56	2,05	9,22	278,81	187,87
	DT	11,47	8,47	2,39	5,72	38,81	44,08
	Mediana	14,18	9,84	1,25	7,54	280,84	191,41
	Rango intercuartil	9,83	8,47	1,62	5,27	58,19	72,03
C2	Media	17,12	12,46	2,09	8,74	260,95	170,15
	DT	11,91	9,32	2,33	5,45	32,01	34,41
	Mediana	13,10	9,55	1,27	6,84	257,82	167,97
	Rango intercuartil	11,30	6,76	1,83	4,42	48,03	44,07
C3	Media	14,52	10,67	1,65	7,97	268,79	170,87
	DT	9,62	6,77	1,73	5,87	37,02	36,88
	Mediana	11,73	8,53	1,04	6,36	269,17	169,43
	Rango intercuartil	8,92	5,66	1,56	3,21	58,09	57,50
C4	Media	13,04	9,81	1,51	7,06	274,67	175,79
	DT	7,89	6,23	1,16	5,45	40,93	46,43
	Mediana	10,41	7,98	0,97	5,90	271,30	165,53
	Rango intercuartil	8,74	5,35	1,73	2,43	59,97	64,46
C5	Media	22,73	20,51	1,02	18,70	237,75	129,87
	DT	19,30	18,81	0,77	18,43	43,88	47,56
	Mediana	15,77	13,11	0,76	11,53	241,13	128,91
	Rango intercuartil	21,49	18,05	0,87	16,00	49,86	58,47
C6	Media	11,50	9,06	1,02	21,69	294,75	189,86
	DT	8,74	7,15	1,14	121,81	48,68	57,69
	Mediana	8,10	6,29	0,59	5,17	302,41	191,41
	Rango intercuartil	7,86	5,34	0,81	3,54	78,26	106,45

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 69

Actividad eléctrica muscular en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en hombres y mujeres

		Pico (µV)					Mínimo (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	10,81	17,27	1455	-4,73	<0,01	6,32	9,22	1566	-4,30	<0,01
C2	Media	14,03	17,12	1740,5	-3,61	<0,01	7,34	8,74	1827	-3,28	<0,01
C3	Media	14,63	14,52	2523,5	-0,55	0,58	6,52	7,97	2171,5	-1,93	<0,05
C4	Media	16,05	13,04	2435	-0,90	0,37	7,01	7,06	2561,5	-0,40	0,69
C5	Media	13,80	22,73	1949,5	-2,80	<0,01	10,59	18,70	1991	-2,63	<0,01
C6	Media	9,19	11,50	2021,5	-2,51	<0,01	6,50	21,69	1956	-2,77	<0,01

		Media (µV)					DT (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	8,01	8,01	1478	-4,64	<0,01	1,14	1,14	1624	-4,07	<0,01
C2	Media	9,69	9,69	1732	-3,65	<0,01	1,80	1,80	1715,5	-3,71	<0,01
C3	Media	9,93	9,93	2377	-1,12	0,26	2,08	2,08	2480,5	-0,71	0,47

C4	Media	10,86	10,86	2627	-0,14	0,88	2,30	2,30	2270	-1,54	0,12
C5	Media	12,04	12,04	1984,5	-2,66	<0,01	0,86	0,86	2310,5	-1,26	0,21
C6	Media	7,65	7,65	2040	-2,44	<0,01	0,68	0,68	2236,5	-1,67	0,09

		Frecuencia media (Hz)					Frecuencia mediana (Hz)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	315,13	278,81	1504,5	-4,54	<0,01	231,22	187,87	1652	-3,96	<0,01
C2	Media	282,44	260,95	1936,5	-2,85	<0,01	185,10	170,15	2257	-1,59	0,11
C3	Media	281,14	268,79	2199	-1,80	0,07	184,32	170,87	2266,5	-1,56	0,12
C4	Media	279,27	274,67	2458	-0,81	0,42	179,66	175,79	2584	-0,31	0,75
C5	Media	258,38	237,75	2011,5	-2,55	<0,01	150,31	129,87	2018	-2,53	<0,01
C6	Media	312,69	294,75	2012	-2,55	<0,01	215,44	189,86	2008	-2,57	<0,01

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Días de la semana**Tabla 70***Actividad eléctrica muscular en la tarea “días de la semana” en hombres*

		Pico (μ V)	Media (μ V)	DT (μ V)	Mínimo (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	34,32	15,05	5,54	7,16	244,95	160,86
	DT	14,87	6,60	2,46	3,98	27,14	25,68
	Mediana	31,37	13,29	5,07	6,08	245,00	159,91
	Rango intercuartil	17,94	7,30	3,65	3,26	34,48	33,33
C2	Media	41,73	16,59	6,58	8,04	258,74	149,36
	DT	45,65	8,27	6,75	6,89	248,17	21,93
	Mediana	36,19	14,63	5,51	6,12	226,16	148,44
	Rango intercuartil	22,81	7,35	3,64	2,43	31,95	28,72
C3	Media	45,65	16,26	7,88	7,00	230,40	137,14
	DT	41,82	9,59	8,05	2,73	35,89	29,94
	Mediana	36,77	13,54	5,85	6,19	234,20	133,85
	Rango intercuartil	31,08	11,53	7,41	2,55	54,60	37,96
C4	Media	44,90	17,04	7,96	6,96	227,19	132,44
	DT	28,56	9,42	6,06	3,91	36,76	28,84
	Mediana	38,19	15,07	6,11	5,89	223,52	125,31
	Rango intercuartil	35,58	9,37	6,55	3,03	49,64	30,06
C5	Media	19,93	12,92	1,92	10,24	258,84	157,37
	DT	13,40	9,25	2,16	8,96	32,48	33,62
	Mediana	15,46	9,77	1,45	6,72	262,80	157,47
	Rango intercuartil	11,93	8,30	1,13	5,57	49,48	48,01
C6	Media	13,28	7,61	1,60	5,23	306,70	207,26
	DT	10,26	5,16	1,89	3,83	53,49	68,05
	Mediana	10,37	5,80	1,16	4,18	311,19	212,53
	Rango intercuartil	8,15	2,73	1,38	1,10	72,56	96,10

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho;
 C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 71

Actividad eléctrica muscular en la tarea “días de la semana” en mujeres

		Pico (μ V)	Media (μ V)	DT (μ V)	Mínimo (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	50,95	22,64	8,63	9,67	228,56	152,50
	DT	19,67	8,24	3,98	4,83	24,18	24,41
	Mediana	47,55	21,56	7,94	8,75	229,00	147,34
	Rango intercuartil	26,15	11,99	5,54	5,73	31,29	33,48
C2	Media	55,42	22,79	9,46	9,21	221,47	148,73
	DT	22,82	8,13	4,24	4,24	20,43	21,43
	Mediana	51,64	22,15	8,51	8,10	218,62	146,61
	Rango intercuartil	26,19	10,22	4,94	4,63	32,70	30,46
C3	Media	29,88	14,22	4,40	7,48	242,54	153,58
	DT	19,84	8,02	3,97	5,07	45,41	38,84
	Mediana	23,67	11,52	3,08	6,56	243,48	155,16
	Rango intercuartil	22,30	7,95	3,46	3,26	54,48	43,34
C4	Media	29,33	13,11	4,06	6,83	250,20	155,09
	DT	20,93	7,38	3,21	4,97	33,04	30,01
	Mediana	22,39	11,03	3,11	5,64	250,93	153,26
	Rango intercuartil	22,86	7,66	3,81	2,87	50,13	38,33
C5	Media	27,27	20,85	1,73	16,92	243,65	143,89
	DT	24,51	18,81	1,34	16,65	33,16	33,21
	Mediana	17,35	12,89	1,28	10,11	247,68	146,12
	Rango intercuartil	23,02	17,35	1,09	16,04	38,88	43,24
C6	Media	16,03	8,85	1,86	6,07	289,84	188,77
	DT	11,69	4,81	1,92	3,80	43,59	52,22
	Mediana	12,23	7,28	1,10	4,76	295,04	190,74
	Rango intercuartil	10,90	4,82	1,62	2,56	59,15	67,47

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho;
C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 72

Actividad eléctrica muscular en la tarea “días de la semana” en hombres y mujeres

		Pico (µV)					Mínimo (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	34,32	50,95	1235,5	-5,59	<0,01	7,16	9,67	1626,5	-4,06	<0,01
C2	Media	41,73	55,42	1353,5	-5,13	<0,01	8,04	9,21	1632,5	-4,04	<0,01
C3	Media	45,65	29,88	1800,5	-3,38	<0,01	7,00	7,48	2497,5	-0,65	0,51
C4	Media	44,90	29,33	1591	-4,20	<0,01	6,96	6,83	2475,5	-0,74	0,46
C5	Media	19,93	27,27	2229	-1,70	0,09	10,24	16,92	2064	-2,35	<0,05
C6	Media	13,28	16,03	2148,5	-2,02	<0,05	5,23	6,07	1854	-3,17	<0,01
		Media (µV)					DT (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	15,05	22,64	1135	-5,98	<0,01	5,54	8,63	1326	-5,24	<0,01
C2	Media	16,59	22,79	1308	-5,31	<0,01	6,58	9,46	1273,5	-5,44	<0,01
C3	Media	16,26	14,22	2313	-1,37	0,17	7,88	4,40	1682,5	-3,84	<0,01

C4	Media	17,04	13,11	1869	-3,11	<0,01	7,96	4,06	1412	-4,90	<0,01
C5	Media	12,92	20,85	2017	-2,53	<0,01	1,92	1,73	2615,5	-0,19	0,85
C6	Media	7,61	8,85	1936	-2,85	<0,01	1,60	1,86	2416,5	-0,97	0,33

		Frecuencia media (Hz)					Frecuencia mediana (Hz)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	244,95	228,56	1724,5	-3,68	<0,01	160,86	152,50	2124,5	-2,11	<0,05
C2	Media	258,74	221,47	2190	-1,86	0,06	149,36	148,73	2584,5	-0,31	0,76
C3	Media	230,40	242,54	2085	-2,27	<0,05	137,14	153,58	1807	-3,35	<0,01
C4	Media	227,19	250,20	1666,5	-3,90	<0,01	132,44	155,09	1389	-4,99	<0,01
C5	Media	258,84	243,65	1991,5	-2,63	<0,01	157,37	143,89	2098	-2,22	<0,05
C6	Media	306,70	289,84	2083	-2,27	<0,05	207,26	188,77	2153	-2	<0,05

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Lectura en voz alta**Tabla 73***Actividad eléctrica muscular en la tarea “lectura en voz alta” en hombres*

		Pico (μ V)	Media (μ V)	DT (μ V)	Mínimo (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	71,83	20,57	8,17	0,92	229,91	152,73
	DT	36,18	7,90	3,80	3,08	23,03	22,99
	Mediana	62,34	18,94	7,88	0,00	227,77	147,23
	Rango intercuartil	46,22	12,02	4,93	0,00	28,64	32,28
C2	Media	86,99	22,81	9,72	0,82	219,58	147,15
	DT	104,93	13,47	9,36	2,12	19,99	19,86
	Mediana	66,55	18,63	8,07	0,00	219,81	148,67
	Rango intercuartil	45,49	9,51	5,37	0,00	23,46	21,71
C3	Media	75,46	22,72	9,45	0,92	209,85	125,40
	DT	46,24	11,86	6,61	2,52	31,18	20,32
	Mediana	63,66	20,53	7,55	0,00	205,60	123,64
	Rango intercuartil	46,12	13,41	6,86	0,00	39,86	24,11
C4	Media	88,67	25,46	11,13	0,70	202,61	119,39
	DT	52,43	13,92	7,67	1,89	27,51	17,84
	Mediana	71,03	19,98	8,83	0,00	200,23	117,96
	Rango intercuartil	84,39	18,61	10,03	0,00	40,36	26,14
C5	Media	36,70	15,84	2,84	1,02	237,78	144,76
	DT	22,38	12,15	1,63	2,74	30,07	24,64
	Mediana	33,52	11,89	2,65	0,00	235,03	141,59
	Rango intercuartil	22,29	9,17	2,22	0,06	40,59	30,87
C6	Media	45,93	11,15	3,57	0,60	269,53	166,48
	DT	66,75	9,10	5,02	1,68	48,32	48,59
	Mediana	28,21	8,13	2,37	0,00	272,68	159,39
	Rango intercuartil	31,27	6,02	2,13	0,00	62,75	49,11

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 74*Actividad eléctrica muscular en la tarea "lectura en voz alta" en mujeres*

		Pico (μV)	Media (μV)	DT (μV)	Mínimo (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	91,81	29,36	10,70	0,49	219,99	148,09
	DT	46,42	9,48	4,15	2,73	22,18	22,46
	Mediana	81,07	26,54	9,67	0,00	222,68	146,69
	Rango intercuartil	41,02	14,11	4,96	0,00	31,91	34,36
C2	Media	94,24	29,42	11,46	0,29	213,80	145,52
	DT	35,27	8,94	3,89	1,41	17,43	19,86
	Mediana	88,80	27,93	10,94	0,00	216,79	146,18
	Rango intercuartil	32,15	9,86	4,06	0,00	22,48	26,88
C3	Media	70,32	21,06	7,92	0,23	216,02	131,70
	DT	47,11	11,15	5,59	1,15	33,53	27,03
	Mediana	55,03	17,50	6,29	0,00	212,70	130,29
	Rango intercuartil	52,21	11,25	6,61	0,00	37,91	28,15
C4	Media	67,52	18,87	7,14	0,21	220,49	131,20
	DT	66,88	9,45	4,61	1,02	25,16	18,02
	Mediana	56,93	16,31	5,83	0,00	219,84	130,78
	Rango intercuartil	35,47	10,96	5,20	0,00	31,11	22,32
C5	Media	40,21	21,09	2,79	0,39	228,84	136,53
	DT	27,20	18,10	2,10	2,40	24,47	19,50
	Mediana	32,30	13,63	2,20	0,00	229,43	136,46
	Rango intercuartil	26,68	15,30	1,60	0,00	31,96	27,41
C6	Media	32,16	11,09	2,92	0,16	257,43	155,78
	DT	16,45	5,96	1,93	0,79	33,04	28,54
	Mediana	28,40	8,94	2,44	0,00	257,06	149,22
	Rango intercuartil	24,49	6,02	1,78	0,00	45,63	39,16

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 75

Actividad eléctrica muscular en la tarea “lectura en voz alta” en hombres y mujeres

		Pico (µV)					Mínimo (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	71,83	91,81	1746	-3,38	<0,01	0,92	0,49	2475	-1,33	0,18
C2	Media	86,99	94,24	1704	-3,43	<0,01	0,82	0,29	2325	-2,09	<0,05
C3	Media	75,46	70,32	2362	-1,18	0,24	0,92	0,23	2401	-1,85	0,06
C4	Media	88,67	67,52	1910,5	-2,95	<0,01	0,70	0,21	2398,5	-1,87	0,06
C5	Media	36,70	40,21	2499	-0,65	0,52	1,02	0,39	2437,5	-1,19	0,24
C6	Media	45,93	32,16	2586	-0,31	0,76	0,60	0,16	2335	-2,31	<0,05

		Media (µV)					DT (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	20,57	29,36	1322,5	-5,25	<0,01	8,17	10,70	1706,5	-3,75	<0,01
C2	Media	22,81	29,42	1440,5	-4,79	<0,01	9,72	11,46	1728,5	-3,66	<0,01
C3	Media	22,72	21,06	2331,5	-1,30	0,19	9,45	7,92	2183	-1,88	0,06

C4	Media	25,46	18,87	1844	-3,21	<0,01	11,13	7,14	2398,5	-1,87	<0,01
C5	Media	15,84	21,09	2159	-1,98	<0,05	2,84	2,79	2464,5	-0,78	0,43
C6	Media	11,15	11,09	2313	-1,37	0,17	3,57	2,92	2544,5	-0,47	0,64

		Frecuencia media (Hz)					Frecuencia mediana (Hz)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	229,91	219,99	2065	-2,34	<0,05	152,73	148,09	2374,5	-1,13	0,26
C2	Media	219,58	213,80	2270	-1,54	0,12	147,15	145,52	2610	-0,21	0,83
C3	Media	209,85	216,02	2244,5	-1,64	0,10	125,40	131,70	2192	-1,85	0,06
C4	Media	202,61	220,49	1580	-4,24	<0,01	119,39	131,20	1580	-4,24	<0,01
C5	Media	237,78	228,84	2271	-1,54	0,12	144,76	136,53	2168,5	-1,94	<0,05
C6	Media	269,53	257,43	2237	-1,67	0,09	166,48	155,78	2418,5	-0,96	0,34

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Glissando ascendente con /i/ (frecuencias graves en hombres: de 89 Hz a 127 Hz)

Tabla 76

Actividad eléctrica muscular en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/” en las frecuencias graves en hombres

		Frecuencias graves (Hz)					
		Pico (μ V)	Media (μ V)	DT (μ V)	Mínimo (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	15,61	11,34	2,04	8,31	280,08	192,25
	DT	9,72	6,14	2,37	4,58	41,73	50,42
	Mediana	12,67	9,97	1,33	7,31	276,69	185,31
	Rango intercuartil	9,88	6,66	1,79	3,82	46,02	63,90
C2	Media	17,65	12,80	2,50	8,87	251,92	164,45
	DT	12,87	7,90	3,42	5,82	36,13	40,20
	Mediana	13,57	10,01	1,29	7,03	250,78	163,94
	Rango intercuartil	11,72	8,49	2,45	3,76	40,54	43,09
C3	Media	38,84	24,34	8,34	10,98	232,93	145,76
	DT	32,03	17,73	8,49	6,26	46,11	41,54
	Mediana	30,25	19,24	6,11	8,89	231,76	139,16
	Rango intercuartil	33,53	19,40	8,13	7,53	66,24	59,57
C4	Media	40,63	25,92	8,60	12,10	236,10	145,47
	DT	37,89	22,05	10,67	9,67	47,93	47,24
	Mediana	28,76	17,94	5,54	8,63	235,35	133,54
	Rango intercuartil	41,67	25,61	9,26	7,13	61,07	50,23
C5	Media	15,29	12,88	1,33	10,83	239,73	132,98
	DT	9,75	8,63	1,47	8,10	38,84	43,33
	Mediana	11,91	9,94	0,80	7,79	240,42	136,23
	Rango intercuartil	11,52	9,49	1,20	7,76	59,44	55,42
C6	Media	10,42	7,96	0,90	6,46	299,98	197,46
	DT	9,23	6,07	0,89	5,26	52,59	65,46
	Mediana	7,58	5,91	0,57	5,04	305,59	199,47
	Rango intercuartil	4,95	3,43	0,89	2,01	76,21	88,50

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Glissando ascendente con /i/ (frecuencias graves en mujeres: de 146 Hz a 190 Hz)**Tabla 77**

Actividad eléctrica muscular en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/” en las frecuencias graves en mujeres

		Frecuencias graves (Hz)					Frecuencia mediana (Hz)
		Pico (μ V)	Media (μ V)	DT (μ V)	Mínimo (μ V)	Frecuencia media (Hz)	
C1	Media	22,31	16,35	2,89	11,97	254,95	172,73
	DT	11,14	8,03	2,33	6,52	36,54	40,44
	Mediana	20,73	14,75	2,04	10,23	252,79	169,44
	Rango intercuartil	17,03	11,42	2,68	8,37	48,00	56,76
C2	Media	21,11	15,30	2,82	10,96	239,84	160,93
	DT	11,32	7,13	2,37	5,31	32,66	33,67
	Mediana	16,69	12,86	1,94	9,46	238,86	157,71
	Rango intercuartil	11,74	8,73	1,90	6,93	41,58	40,64
C3	Media	23,09	16,12	4,01	9,69	249,36	161,14
	DT	17,54	11,20	4,52	6,88	41,77	37,51
	Mediana	15,99	11,27	2,34	7,73	255,62	158,70
	Rango intercuartil	16,45	11,34	3,16	4,56	60,26	57,86
C4	Media	19,81	13,59	3,49	8,32	263,03	172,45
	DT	12,41	7,46	3,36	5,25	47,69	50,10
	Mediana	15,32	11,31	2,54	6,77	269,06	168,71
	Rango intercuartil	17,01	10,10	3,58	4,55	71,57	73,01
C5	Media	23,60	20,96	1,33	19,00	220,68	114,86
	DT	19,91	18,89	1,32	18,46	42,89	46,33
	Mediana	15,42	12,86	1,03	11,63	219,48	113,77
	Rango intercuartil	18,49	18,75	1,09	17,16	49,30	65,37
C6	Media	12,20	9,37	1,41	7,43	279,11	174,06
	DT	6,79	4,86	1,43	4,00	41,49	47,69
	Mediana	10,90	8,32	0,84	6,08	278,28	171,15
	Rango intercuartil	8,64	6,39	1,63	4,08	66,14	87,16

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Glissando ascendente con /i/ (frecuencias agudas en hombres: de 302 Hz a 378 Hz)

Tabla 78

Actividad eléctrica muscular en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/” en las frecuencias agudas en hombres

		Frecuencias agudas (Hz)					
		Pico (μ V)	Media (μ V)	DT (μ V)	Mínimo (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	15,48	11,80	1,88	9,03	279,80	198,77
	DT	8,47	5,92	1,76	4,90	43,25	49,78
	Mediana	12,39	9,76	1,36	7,70	280,56	194,09
	Rango intercuartil	9,91	7,56	1,54	3,46	62,71	61,04
C2	Media	16,51	12,61	1,87	9,77	258,54	179,63
	DT	9,43	7,20	1,77	6,04	45,42	50,55
	Mediana	13,96	10,29	1,45	8,00	253,16	174,07
	Rango intercuartil	8,98	6,73	1,26	4,19	41,40	50,17
C3	Media	27,70	17,30	4,93	10,65	263,83	185,09
	DT	22,72	12,72	5,80	5,94	33,46	37,21
	Mediana	22,28	13,51	2,74	9,10	268,81	190,68
	Rango intercuartil	24,65	11,36	5,35	5,38	41,50	48,71
C4	Media	30,03	17,86	5,84	10,70	270,22	186,66
	DT	25,86	12,11	7,98	6,77	37,33	45,72
	Mediana	21,45	14,68	3,35	8,42	272,61	186,04
	Rango intercuartil	27,02	12,50	6,15	5,46	37,34	52,86
C5	Media	14,03	12,18	0,94	10,76	245,07	144,83
	DT	8,51	8,03	0,98	7,92	41,78	48,46
	Mediana	10,61	9,32	0,66	7,91	250,84	149,05
	Rango intercuartil	9,98	8,52	0,76	7,37	59,77	69,09
C6	Media	9,58	7,75	0,90	6,47	307,42	211,72
	DT	7,44	6,13	1,04	5,43	44,29	54,58
	Mediana	7,06	5,80	0,53	4,91	317,34	225,83
	Rango intercuartil	5,37	3,51	0,70	2,33	65,63	75,32

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Glissando ascendente con /i/ (frecuencias agudas en mujeres: de 352 Hz a 447 Hz)**Tabla 79**

Actividad eléctrica muscular en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/” en las frecuencias agudas en mujeres

		Frecuencias agudas (Hz)					
		Pico (μ V)	Media (μ V)	DT (μ V)	Mínimo (μ V)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1	Media	21,30	17,08	2,27	13,60	252,40	173,01
	DT	9,93	7,70	2,00	6,57	34,39	38,07
	Mediana	19,12	15,78	1,65	12,16	252,37	168,95
	Rango intercuartil	16,25	12,11	2,13	8,92	46,41	54,93
C2	Media	21,08	16,71	2,25	13,22	242,13	166,80
	DT	10,32	7,63	2,37	6,28	37,45	39,40
	Mediana	19,43	16,15	1,33	12,19	239,22	159,43
	Rango intercuartil	14,79	9,98	2,00	7,11	49,68	41,62
C3	Media	19,57	14,88	2,57	11,10	269,94	192,93
	DT	11,74	9,06	2,38	7,28	34,51	38,01
	Mediana	16,14	11,67	1,66	9,06	270,72	194,34
	Rango intercuartil	12,92	9,73	2,36	5,71	50,11	58,11
C4	Media	18,35	13,65	2,44	10,16	280,20	202,75
	DT	11,24	8,29	2,11	6,64	36,03	41,48
	Mediana	15,62	12,08	1,81	9,14	281,10	201,91
	Rango intercuartil	11,24	8,73	2,10	5,66	44,22	64,70
C5	Media	21,61	19,67	1,02	18,03	224,56	120,95
	DT	18,30	17,80	0,71	17,37	40,62	47,24
	Mediana	14,21	12,54	0,87	10,96	226,19	118,90
	Rango intercuartil	15,89	15,39	0,88	13,92	49,05	65,43
C6	Media	10,39	8,42	0,97	7,07	282,19	183,07
	DT	5,91	4,72	1,12	3,99	47,31	56,40
	Mediana	9,20	7,06	0,66	5,68	289,35	189,94
	Rango intercuartil	5,62	4,27	0,75	3,68	70,18	96,44

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 80

Actividad eléctrica muscular en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/ (frecuencias graves:76 Hz a 202 Hz)” en hombres y mujeres

		Pico (µV)					Mínimo (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	15,61	22,31	1594,5	-4,19	<0,01	8,31	11,97	1689	-3,82	<0,01
C2	Media	17,65	21,11	1887	-3,04	<0,01	8,87	10,96	1764,5	-3,52	<0,01
C3	Media	38,84	23,09	1733	-3,64	<0,01	10,98	9,69	2285	-1,48	0,14
C4	Media	40,63	19,81	1547	-4,37	<0,01	12,10	8,32	2002	-2,59	<0,01
C5	Media	15,29	23,60	2163	-2,31	<0,01	10,83	19,00	1966	-2,73	<0,01
C6	Media	10,42	12,20	1877	-3,08	<0,01	6,46	7,43	191,5	-3,02	<0,01
		Media (µV)					DT (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	11,34	16,35	1581	-4,24	<0,01	2,04	2,89			
C2	Media	12,80	15,30	1849	-3,19	<0,01	2,50	2,82	1962,5	-2,75	<0,01
C3	Media	24,34	16,12	1830	-3,26	<0,01	8,34	4,01	1718	-3,70	<0,01
C4	Media	25,92	13,59	1601,5	-4,16	<0,01	8,60	3,49	1603,5	-4,15	<0,01

C5	Media	12,88	20,96	1986	-2,65	<0,01	1,33	1,33	2390	-1,07	0,28
C6	Media	7,96	9,37	1860	-3,15	<0,01	0,90	1,41	2122	-2,12	<0,05

		Frecuencia media (Hz)					Frecuencia mediana (Hz)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	280,08	254,95	1964	-3,80	<0,01	192,25	172,73	1977	-2,69	<0,01
C2	Media	251,92	239,84	2135	-2,07	<0,05	164,45	160,93	2475,9	-0,74	0,46
C3	Media	232,93	249,36	1993	-2,63	<0,01	145,76	161,14	2017	-2,53	<0,01
C4	Media	236,10	263,03	1841,5	-3,22	<0,01	145,47	172,45	1800	-3,38	<0,01
C5	Media	239,73	220,68	1927	-2,88	<0,01	132,98	114,86	1951	-2,79	<0,01
C6	Media	299,98	279,11	2041	-2,44	<0,01	197,46	174,06	2091	-2,24	<0,05

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 81

Actividad eléctrica muscular en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/ (frecuencias agudas: 226 Hz a 653 Hz)” en hombres y mujeres

		Pico (µV)					Mínimo (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	15,48	21,30	1659,5	-3,93	<0,01	9,03	13,60	1390	-4,99	<0,01
C2	Media	16,51	21,08	1849	-3,19	<0,01	9,77	13,22	1186	-4,61	<0,01
C3	Media	27,70	19,57	2049	-2,41	<0,05	10,65	11,10	2610	-0,21	0,83
C4	Media	30,03	18,35	1849	-3,19	<0,01	10,70	10,16	2474,5	-0,74	0,46
C5	Media	14,03	21,61	1990	-2,64	<0,01	10,76	18,03	2017,5	-2,53	<0,01
C6	Media	9,58	10,39	2078	-2,29	<0,05	6,47	7,07	2023,5	-2,51	<0,01
		Media (µV)					DT (µV)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	11,80	17,08	1504	-4,54	<0,01	1,88	2,27	2270,5	-1,54	0,12
C2	Media	12,61	16,71	1661	-3,93	<0,01	1,87	2,25	2559	-0,41	0,68
C3	Media	17,30	14,88	2382	-1,10	0,27	4,93	2,57	1872	-3,10	<0,01
C4	Media	17,86	13,65	2065	-2,34	<0,05	5,84	2,44	1765	-3,52	<0,01

C5	Media	12,18	19,67	2008,5	-2,57	<0,01	0,94	1,02	2234,5	-1,68	0,09
C6	Media	7,75	8,42	2054,5	-2,39	<0,05	0,90	0,97	2420,5	-0,95	0,34

		Frecuencia media (Hz)					Frecuencia mediana (Hz)				
		Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p	Hombres	Mujeres	U Mann-Whitney	Z	p
C1	Media	279,80	252,40	1700	-3,77	<0,01	198,77	173,01	1835,5	-3,24	<0,01
C2	Media	258,54	242,13	2081,5	-2,28	<0,05	179,63	166,80	2200	-1,82	0,07
C3	Media	263,83	269,94	2451,5	-0,83	0,41	185,09	192,93	2416,5	-0,97	0,33
C4	Media	270,22	280,20	1892	-3,29	<0,01	186,66	202,75	1922	-3,43	<0,01
C5	Media	245,07	224,56	1877	-3,08	<0,01	144,83	120,95	1910	-2,95	<0,01
C6	Media	307,42	282,19	1801	-3,38	<0,01	211,72	183,07	1895,5	-3,01	<0,01

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Anexo 8.10.5. Resultados del análisis de correlaciones 1 (parámetros acústicos)

Tabla 83

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

		Vocal /a/ confortable									
		F₀ media	DT F₀	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR	
Vocal /a/ confortable	F ₀ media	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	DT F ₀	C. C. Spearman	0,21	1							
		Significación	<0,01								
	Intensidad media	C. C. Spearman	-0,08	0,12	1						
		Significación	0,33	0,17							
	Jitter	C. C. Spearman	-0,20	0,21	-0,13	1					
		Significación	<0,01	<0,01	0,13						
	RAP	C. C. Spearman	-0,07	0,18	-0,17	0,98	1				
		Significación	0,42	<0,05	<0,05	<0,01					
	PPQ5	C. C. Spearman	-0,01	0,28	-0,06	0,35	0,35	1			
		Significación	0,94	<0,01	0,48	<0,01	<0,01				
	Shimmer	C. C. Spearman	-0,22	-0,04	-0,56	0,36	0,35	0,17	1		
		Significación	<0,01	0,64	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05			
	APQ3	C. C. Spearman	-0,24	-0,05	-0,53	0,34	0,32	0,15	0,99	1	
		Significación	<0,01	0,56	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01		
	HNR	C. C. Spearman	0,52	0,03	0,42	-0,48	-0,41	-0,20	-0,69	-0,66	1
		Significación	<0,01	0,68	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 84

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

		Vocal /a/ confortable								
		F₀ media	DT F₀	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR
Vocal /a/ confortable	F ₀ media	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	DT F ₀	C. C. Spearman	0,11	1						
		Significación	0,34							
	Intensidad media	C. C. Spearman	0,31	0,02	1					
		Significación	<0,01	0,85						
	Jitter	C. C. Spearman	-0,32	0,04	-0,16	1				
		Significación	<0,01	0,76	0,19					
	RAP	C. C. Spearman	-0,24	-0,05	-0,17	0,96	1			
		Significación	<0,05	0,67	0,15	<0,01				
	PPQ5	C. C. Spearman	-0,32	-0,04	-0,22	0,96	0,93	1		
		Significación	<0,01	0,72	0,07	<0,01	<0,01			
	Shimmer	C. C. Spearman	-0,29	-0,08	-0,67	0,28	0,29	0,32	1	
		Significación	<0,01	0,50	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01		
	APQ3	C. C. Spearman	-0,28	-0,09	-0,66	0,23	0,25	0,26	0,99	1
		Significación	<0,05	0,47	<0,01	0,06	<0,05	<0,05	<0,01	
HNR	C. C. Spearman	0,37	-0,06	0,66	-0,35	-0,32	-0,40	-0,68	-0,66	1
	Significación	<0,01	0,64	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 85

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ comfortable” en mujeres

		Vocal /a/ comfortable								
		F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR
Vocal /a/ comfortable	F ₀ media	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	DT F ₀	C. C. Spearman	0,22	1						
		Significación	0,05							
	Intensidad media	C. C. Spearman	0,39	0,29	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Jitter	C. C. Spearman	-0,08	0,37	-0,18	1				
		Significación	0,49	<0,01	0,12					
	RAP	C. C. Spearman	-0,06	0,34	-0,19	0,99	1			
		Significación	0,62	<0,01	0,11	<0,01				
	PPQ5	C. C. Spearman	0,03	0,39	-0,03	0,28	0,27	1		
		Significación	0,80	<0,01	0,81	<0,05	<0,05			
	Shimmer	C. C. Spearman	-0,33	0,02	-0,56	0,40	0,39	0,17	1	
		Significación	<0,01	0,88	<0,01	<0,01	<0,01	0,16		
	APQ3	C. C. Spearman	-0,35	0,02	-0,51	0,39	0,38	0,15	0,99	1
		Significación	<0,01	0,88	<0,01	<0,01	<0,01	0,21	<0,01	
HNR	C. C. Spearman	0,33	-0,02	0,53	-0,54	-0,53	-0,23	-0,74	-0,70	1
	Significación	<0,01	0,87	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 86

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “Tiempo Máximo de Fonación con /a/” en la población estudiada

		TMF /a/									
		F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR	
TMF /a/	F ₀ media	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	DT F ₀	C. C. Spearman	0,05	1							
		Significación	0,54								
	Intensidad media	C. C. Spearman	0,00	0,01	1						
		Significación	0,97	0,92							
	Jitter	C. C. Spearman	-0,09	0,12	-0,15	1					
		Significación	0,28	0,13	0,06						
	RAP	C. C. Spearman	0,06	-0,01	-0,13	0,93	1				
		Significación	0,51	0,88	0,12	<0,01					
	PPQ5	C. C. Spearman	-0,11	-0,03	-0,10	0,36	0,37	1			
		Significación	0,19	0,68	0,22	<0,01	<0,01				
	Shimmer	C. C. Spearman	-0,14	0,09	-0,53	0,28	0,18	0,11	1		
		Significación	0,09	0,29	<0,01	<0,01	<0,05	0,17			
	APQ3	C. C. Spearman	-0,21	0,07	-0,51	0,30	0,20	0,12	0,99	1	
		Significación	<0,01	0,43	<0,01	<0,01	<0,05	0,14	<0,01		
	HNR	C. C. Spearman	0,44	0,03	0,53	-0,41	-0,30	-0,24	-0,66	-0,67	1
		Significación	<0,01	0,74	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 87

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “Tiempo Máximo de Fonación con /a/” en hombres

		TMF /a/								
		F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR
TMF /a/	F ₀ media	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	DT F ₀	C. C. Spearman	-0,13	1						
		Significación	0,27							
	Intensidad media	C. C. Spearman	0,30	0,10	1					
		Significación	<0,01	0,38						
	Jitter	C. C. Spearman	-0,23	0,14	-0,31	1				
		Significación	0,05	0,24	<0,01					
	RAP	C. C. Spearman	-0,10	-0,10	-0,28	0,87	1			
		Significación	0,40	0,40	<0,05	<0,01				
	PPQ5	C. C. Spearman	-0,06	-0,06	-0,14	0,23	0,26	1		
		Significación	0,64	0,63	0,24	<0,05	<0,05			
	Shimmer	C. C. Spearman	-0,03	0,07	-0,57	0,37	0,25	0,06	1	
		Significación	0,78	0,54	<0,01	<0,01	<0,05	0,60		
APQ3	C. C. Spearman	-0,03	0,05	-0,56	0,34	0,26	0,06	0,99	1	
	Significación	0,81	0,67	<0,01	<0,01	<0,05	0,59	<0,01		
HNR	C. C. Spearman	0,34	-0,02	0,75	-0,48	-0,36	-0,20	-0,63	-0,63	1
	Significación	<0,01	0,84	<0,01	<0,01	<0,01	0,10	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 88

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “Tiempo Máximo de Fonación con /a/” en mujeres

		TMF /a/								
		F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR
TMF /a/	F ₀ media	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	DT F ₀	C. C. Spearman	0,00	1						
		Significación	0,98							
	Intensidad media	C. C. Spearman	0,35	-0,16	1					
		Significación	<0,01	0,16						
	Jitter	C. C. Spearman	0,05	0,15	-0,02	1				
		Significación	0,65	0,21	0,84					
	RAP	C. C. Spearman	0,09	0,12	0,01	0,99	1			
		Significación	0,46	0,31	0,91	<0,01				
	PPQ5	C. C. Spearman	0,00	0,20	-0,11	0,97	0,94	1		
		Significación	0,99	0,08	0,35	<0,01	<0,01			
	Shimmer	C. C. Spearman	-0,21	0,18	-0,55	0,19	0,14	0,30	1	
		Significación	0,08	0,13	<0,01	0,11	0,24	<0,01		
APQ3	C. C. Spearman	-0,26	0,19	-0,54	0,22	0,17	0,33	0,99	1	
	Significación	<0,01	0,11	<0,01	0,06	0,15	<0,01	<0,01		
HNR	C. C. Spearman	0,30	0,03	0,50	-0,36	-0,33	-0,42	-0,72	-0,73	1
	Significación	<0,01	0,78	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 89

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ de sábado” en la población estudiada

		Vocal /a/ de sábado									
		F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR	
Vocal /a/ de sábado	F ₀ media	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	DT F ₀	C. C. Spearman	0,26	1							
		Significación	<0,01								
	Intensidad media	C. C. Spearman	-0,25	0,06	1						
		Significación	<0,01	0,50							
	Jitter	C. C. Spearman	-0,03	0,38	-0,05	1					
		Significación	0,72	<0,01	0,57						
	RAP	C. C. Spearman	-0,01	0,27	-0,16	0,87	1				
		Significación	0,89	<0,01	0,05	<0,01					
	PPQ5	C. C. Spearman	0,02	0,46	-0,07	0,88	0,85	1			
		Significación	0,86	<0,01	0,40	<0,01	<0,01				
	Shimmer	C. C. Spearman	-0,14	0,08	-0,50	0,37	0,45	0,41	1		
		Significación	0,10	0,31	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
	APQ3	C. C. Spearman	-0,21	-0,03	-0,48	0,27	0,38	0,26	0,97	1	
		Significación	<0,01	0,72	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
HNR	C. C. Spearman	0,46	-0,03	0,30	-0,37	-0,46	-0,40	-0,67	-0,64	1	
	Significación	<0,01	0,76	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 90

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ de sábado” en hombres

		Vocal /a/ de sábado									
		F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR	
Vocal /a/ de sábado	F ₀ media	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	DT F ₀	C. C. Spearman	0,27	1							
		Significación	<0,05								
	Intensidad media	C. C. Spearman	0,22	0,08	1						
		Significación	0,06	0,49							
	Jitter	C. C. Spearman	-0,34	0,11	-0,22	1					
		Significación	<0,01	0,35	0,07						
	RAP	C. C. Spearman	-0,25	-0,03	-0,29	0,93	1				
		Significación	<0,05	0,81	<0,05	<0,01					
	PPQ5	C. C. Spearman	-0,34	0,05	-0,27	0,94	0,93	1			
		Significación	<0,01	0,67	<0,05	<0,01	<0,01				
	Shimmer	C. C. Spearman	-0,19	0,00	-0,62	0,43	0,53	0,42	1		
		Significación	0,10	0,99	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
	APQ3	C. C. Spearman	-0,19	-0,04	-0,61	0,40	0,51	0,40	0,99	1	
		Significación	0,12	0,75	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
HNR	C. C. Spearman	0,34	-0,03	0,65	-0,52	-0,54	-0,60	-0,65	-0,63	1	
	Significación	<0,01	0,79	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 91

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ de sábado” en mujeres

		Vocal /a/ de sábado									
		F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media	Jitter	RAP	PPQ5	Shimmer	APQ3	HNR	
Vocal /a/ de sábado	F ₀ media	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	DT F ₀	C. C. Spearman	0,11	1							
		Significación	0,36								
	Intensidad media	C. C. Spearman	0,18	0,20	1						
		Significación	0,13	0,09							
	Jitter	C. C. Spearman	0,02	0,51	0,06	1					
		Significación	0,88	<0,01	0,64						
	RAP	C. C. Spearman	-0,07	0,43	-0,04	0,86	1				
		Significación	0,54	<0,01	0,74	<0,01					
	PPQ5	C. C. Spearman	0,11	0,63	0,03	0,87	0,85	1			
		Significación	0,36	<0,01	0,83	<0,01	<0,01				
	Shimmer	C. C. Spearman	-0,05	0,23	-0,54	0,4	0,43	0,52	1		
		Significación	0,70	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
	APQ3	C. C. Spearman	-0,19	0,05	-0,59	0,24	0,33	0,30	0,95	1	
		Significación	0,10	0,66	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01		
HNR	C. C. Spearman	0,26	-0,16	0,40	-0,38	-0,52	-0,41	-0,79	-0,81	1	
	Significación	<0,01	0,18	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 92

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en la población estudiada

Vocal /a/ mínima intensidad				
			F ₀ media	Intensidad mínima
	F ₀ media	C. C. Spearman	1	
		Significación		
Vocal /a/ mínima intensidad	I mínima	C. C. Spearman	-0,27	1
		Significación	0,40	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 93

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en hombres

Vocal /a/ mínima intensidad				
			F ₀ media	Intensidad mínima
	F ₀ media	C. C. Spearman	1	
		Significación		
Vocal /a/ mínima intensidad	Intensidad mínima	C. C. Spearman	0,00	1
		Significación	1	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 94

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad” en mujeres

Vocal /a/ mínima intensidad				
			F ₀ media	Intensidad mínima
Vocal /a/ mínima intensidad	F ₀ media	C. C. Spearman	1	
		Significación		
	Intensidad mínima	C. C. Spearman	0,54	1
		Significación	0,21	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 95

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

		Días de la semana			
			F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media
F ₀ media	C. C. Spearman		1		
	Significación				
DT F ₀	C. C. Spearman		0,59	1	
	Significación		<0,01		
Días de la semana	C. C. Spearman		-0,84	-0,09	1
	Significación		<0,01	0,29	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 96

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “días de la semana” en hombres

		Días de la semana			
			F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media
Días de la semana	F ₀ media	C. C. Spearman	1		
		Significación			
	DT F ₀	C. C. Spearman	0,29	1	
		Significación	<0,01		
	Intensidad media	C. C. Spearman	0,35	-0,21	1
		Significación	<0,01	0,08	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 97

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “días de la semana” en mujeres

		Días de la semana		
		F ₀ media	DT F ₀	Intensidad media
F ₀ media	C. C. Spearman	1		
	Significación			
DT F ₀	C. C. Spearman	-0,28	1	
Días de la semana	Significación	<0,01		
Intensidad media	C. C. Spearman	0,31	-0,39	1
	Significación	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 98

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “glissando ascendente con /i/” en la población estudiada

<i>Glissando ascendente /i/</i>			F ₀ mínima	F ₀ máxima	Semitonos	Intensidad media
<i>Glissando ascendente /i/</i>	F ₀ mínima	C. C.	1			
		Spearman				
		Significación				
	F ₀ máxima	C. C.	0,59	1		
		Spearman				
		Significación	<0,01			
	Semitonos	C. C.	-0,84	-0,09	1	
		Spearman				
		Significación	<0,01	0,29		
	Intensidad media	C. C.	-0,06	-0,03	0,07	1
		Spearman				
		Significación	0,44	0,69	0,41	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 99

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “glissando ascendente con /i/” en hombres

<i>Glissando ascendente /i/</i>			F ₀ mínima	F ₀ máxima	Semitonos	Intensidad media
<i>Glissando ascendente /i/</i>	F ₀ mínima	C. C.	1			
		Spearman				
		Significación				
	F ₀ máxima	C. C.	0,30	1		
		Spearman				
		Significación	<0,01			
	Semitonos	C. C.	-0,73	0,41	1	
		Spearman				
		Significación	<0,01	<0,01		
	Intensidad media	C. C.	0,22	0,40	0,05	1
		Spearman				
		Significación	0,07	<0,01	0,67	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 100

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “glissando ascendente con /i/” en mujeres

<i>Glissando ascendente /i/</i>			F ₀ mínima	F ₀ máxima	Semitonos	Intensidad media
<i>Glissando ascendente /i/</i>	F ₀ mínima	C. C.	1			
		Spearman				
		Significación				
	F ₀ máxima	C. C.	0,23	1		
		Spearman				
		Significación	<0,05			
	Semitonos	C. C.	-0,70	0,51	1	
		Spearman				
		Significación	<0,01	<0,01		
	Intensidad media	C. C.	0,11	-0,14	-0,19	1
		Spearman				
		Significación	0,37	0,24	0,10	

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 101

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “lectura en voz alta”

			Lectura en voz alta					
			F₀ media	DT F₀	Intensidad media	F₀ mínima	F₀ máxima	Semitonos
Lectura en voz alta	F ₀ media	C. C.	1					
		Spearman						
		Significación						
	DT F ₀	C. C.	0,05	1				
		Spearman						
		Significación	0,54					
	Intensidad media	C. C.	0,00	0,01	1			
		Spearman						
		Significación	0,97	0,92				
	F ₀ mínima	C. C.	-0,09	0,12	-0,15	1		
		Spearman						
		Significación	0,28	0,13	0,06			
	F ₀ máxima	C. C.	0,06	-0,01	-0,13	0,93	1	
		Spearman						
	Significación	0,51	0,88	0,12	<0,01			
Semitonos	C. C.	-0,11	-0,03	-0,10	0,36	0,36	1	
	Spearman							
	Significación	0,19	0,68	0,22	<0,01	<0,01		

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 102

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

			Lectura en voz alta					
			F₀ media	DT F₀	Intensidad media	F₀ mínima	F₀ máxima	Semitonos
Lectura en voz alta	F ₀ media	C. C. Spearman Significación	1					
	DT F ₀	C. C. Spearman Significación	0,32 <0,01	1				
	Intensidad media	C. C. Spearman Significación	0,39 <0,01	0,20 0,09	1			
	F ₀ mínima	C. C. Spearman Significación	0,16 0,18	0,07 0,58	-0,01 0,94	1		
	F ₀ máxima	C. C. Spearman Significación	0,53 <0,01	0,45 <0,01	0,49 <0,01	0,11 0,37	1	
	Semitonos	C. C. Spearman Significación	0,34 <0,01	0,28 <0,05	0,39 <0,01	-0,58 <0,01	0,73 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación

Tabla 103

Correlaciones de los parámetros acústicos en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

			Lectura en voz alta					
			F₀ media	DT F₀	Intensidad media	F₀ mínima	F₀ máxima	Semitonos
Lectura en voz alta	F ₀ media	C. C. Spearman Significación	1					
	DT F ₀	C. C. Spearman Significación	0,32 <0,01	1				
	Intensidad media	C. C. Spearman Significación	0,33 <0,01	0,42 <0,01	1			
	F ₀ mínima	C. C. Spearman Significación	0,19 0,10	0,02 0,87	0,18 0,12	1		
	F ₀ máxima	C. C. Spearman Significación	0,67 <0,01	0,50 <0,01	0,40 <0,01	0,20 0,08	1	
	Semitonos	C. C. Spearman Significación	0,22 0,06	0,25 <0,05	0,07 0,54	-0,81 <0,01	0,38 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación

Anexo 8.10.6. Resultados de los análisis de correlaciones 2 (parámetros electromiográficos de superficie)

Tabla 104a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ comfortable” en la población estudiada

		Vocal /a/ comfortable								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,14							
		Significación	0,08							
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1					
		Significación	0,67	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,02	-0,31	-0,20	1				
		Significación	0,80	<0,01	<0,01					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,02	-0,34	-0,18	0,89	1			
		Significación	0,86	<0,01	<0,05	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,30	-0,15	0,72	0,92	1		
		Significación	0,87	<0,01	0,07	<0,01	<0,01			
C1	DT (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,21	-0,16	0,86	0,63	0,39	1	
		Significación	0,88	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,14	0,25	0,17	-0,65	-0,74	-0,67	-0,51	1
		Significación	0,09	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,17	0,16	0,13	-0,53	-0,64	-0,62	-0,38	0,92
		Significación	<0,05	0,06	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 104b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ comfortable” en la población estudiada

		Vocal /a/ comfortable								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C2	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1						
		Significación	0,08							
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1					
		Significación	0,67	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,08	-0,22	-0,12	1				
		Significación	0,33	<0,01	0,15					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,24	-0,11	0,87	1			
		Significación	0,25	<0,01	0,19	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,15	-0,21	-0,06	0,64	0,87	1		
		Significación	0,08	<0,01	0,45	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,00	-0,17	-0,15	0,87	0,62	0,30	1	
		Significación	0,96	<0,05	0,07	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,04	0,15	0,14	-0,51	-0,65	-0,65	-0,36	1	
	Significación	0,63	0,07	0,10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,07	0,05	0,07	-0,28	-0,35	-0,36	-0,18	0,84	1
	Significación	0,41	0,55	0,38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 104c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ comfortable” en la población estudiada

		Vocal /a/ comfortable								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C3	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1						
		Significación	0,08							
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1					
		Significación	0,67	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,16	0,06	1				
		Significación	0,61	<0,05	0,49					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,00	-0,16	0,07	0,88	1			
		Significación	1,00	0,06	0,37	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,09	-0,20	0,00	0,62	0,84	1		
		Significación	0,28	<0,01	0,98	<0,01	<0,01			
DT (µV)	C. C. Spearman	-0,09	-0,11	0,08	0,93	0,73	0,39	1		
	Significación	0,30	0,19	0,34	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,15	0,06	-0,13	-0,72	-0,82	-0,63	-0,62	1	
	Significación	0,07	0,49	0,10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,17	-0,05	-0,21	-0,66	-0,76	-0,56	-0,55	0,95	1
	Significación	<0,05	0,53	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 104d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

		Vocal /a/ confortable								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C4	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1						
		Significación	0,08							
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1					
		Significación	0,67	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,16	-0,02	0,31	1				
		Significación	0,06	0,82	<0,01					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,13	-0,05	0,28	0,90	1			
		Significación	0,11	0,53	<0,01	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,18	0,14	0,70	0,86	1		
		Significación	0,18	<0,05	0,10	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,17	0,04	0,31	0,92	0,74	0,49	1	
		Significación	<0,05	0,59	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,21	0,04	-0,20	-0,68	-0,79	-0,64	-0,57	1	
	Significación	<0,01	0,66	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,28	-0,04	-0,23	-0,63	-0,73	-0,60	-0,53	0,95	1
	Significación	<0,01	0,66	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 104e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

		Vocal /a/ confortable									
		C5									
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C5	Edad	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
		Significación	0,08								
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
		Significación	0,67	<0,01							
	Pico (μV)	C. C. Spearman	0,13	-0,41	-0,26	1					
		Significación	0,12	<0,01	<0,01						
	Media (μV)	C. C. Spearman	0,14	-0,34	-0,25	0,98	1				
		Significación	0,09	<0,01	<0,01	<0,01					
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,15	-0,35	-0,25	0,94	0,99	1			
		Significación	0,08	<0,01	0,00	<0,01	<0,01				
	DT (μV)	C. C. Spearman	0,09	-0,38	-0,20	0,59	0,47	0,35	1		
		Significación	0,26	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01			
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,02	0,29	0,15	-0,68	-0,68	-0,65	-0,38	1	
		Significación	0,86	<0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,05	0,23	0,09	-0,73	-0,75	-0,74	-0,26	0,91	1
		Significación	0,59	<0,01	0,28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 104f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ confortable” en la población estudiada

		Vocal /a/ confortable									
		C6									
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C6	Edad	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
		Significación	0,08								
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
		Significación	0,67	<0,01							
	Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,02	-0,32	-0,20	1					
		Significación	0,77	<0,01	<0,01						
	Media (μV)	C. C. Spearman	0,02	-0,27	-0,16	0,94	1				
		Significación	0,84	<0,01	0,06	<0,01					
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,05	-0,25	-0,15	0,83	0,95	1			
		Significación	0,58	<0,01	0,08	<0,01	<0,01				
	DT (μV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,29	-0,19	0,87	0,71	0,52	1		
		Significación	0,62	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01			
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,09	0,20	0,11	-0,74	-0,74	-0,66	-0,66	1	
		Significación	0,29	<0,01	0,20	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,11	0,22	0,09	-0,74	-0,74	-0,66	-0,67	0,94	1
		Significación	0,20	<0,01	0,30	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 105a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ comfortable” en hombres

		Vocal /a/ comfortable								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,01	0,05	0,19	1					
	Significación	0,95	0,67	0,11						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,08	0,07	0,27	0,91	1				
	Significación	0,51	0,54	<0,05	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,15	0,10	0,34	0,77	0,92	1			
	Significación	0,20	0,38	<0,01	<0,01	<0,01				
C1 DT (μV)	C. C. Spearman	0,11	-0,03	0,05	0,88	0,70	0,48	1		
	Significación	0,37	0,78	0,67	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,09	-0,10	-0,19	-0,69	-0,74	-0,70	-0,56	1	
	Significación	0,44	0,38	0,12	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,07	-0,17	-0,21	-0,59	-0,70	-0,70	-0,43	0,91	1
	Significación	0,53	0,15	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 105b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ comfortable” en hombres

		Vocal /a/ comfortable									
		C2									
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C2	Edad	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
		Significación	<0,05								
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
		Significación	<0,01	<0,01							
	Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,15	-0,04	0,19	1					
		Significación	0,20	0,74	0,11						
	Media (μV)	C. C. Spearman	-0,22	0,00	0,23	0,87	1				
		Significación	0,06	0,97	0,05	<0,01					
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,32	-0,06	0,25	0,64	0,85	1			
		Significación	<0,01	0,60	<0,05	<0,01	<0,01				
	DT (μV)	C. C. Spearman	0,01	0,04	0,09	0,85	0,60	0,28	1		
		Significación	0,95	0,71	0,47	<0,01	<0,01	<0,01			
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,03	-0,11	-0,15	-0,44	-0,56	-0,58	-0,31	1	
		Significación	0,82	0,35	0,20	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,04	-0,01	-0,05	-0,24	-0,33	-0,36	-0,12	0,86	1
		Significación	0,74	0,91	0,70	<0,05	<0,01	<0,01	0,31	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 105c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

		Vocal /a/ confortable								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C3	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,05							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,13	-0,09	0,20	1				
		Significación	0,28	0,43	0,09					
	Media (μV)	C. C. Spearman	-0,14	-0,10	0,22	0,92	1			
		Significación	0,23	0,40	0,06	<0,01				
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,06	-0,22	0,06	0,73	0,83	1		
		Significación	0,65	0,06	0,62	<0,01	<0,01			
	DT (μV)	C. C. Spearman	-0,16	-0,08	0,18	0,96	0,85	0,59	1	
		Significación	0,18	0,52	0,12	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,19	-0,02	-0,27	-0,79	-0,91	-0,73	-0,71	1	
	Significación	0,11	0,87	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,16	-0,01	-0,25	-0,72	-0,84	-0,65	-0,66	0,95	1
	Significación	0,19	0,97	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 105d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

		Vocal /a/ confortable								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C4	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,05							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,26	-0,20	0,26	1				
		Significación	<0,05	0,09	<0,05					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,26	-0,13	0,26	0,91	1			
		Significación	<0,05	0,28	<0,05	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,24	-0,30	0,06	0,69	0,82	1		
		Significación	<0,05	<0,01	0,64	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,24	-0,11	0,29	0,92	0,75	0,47	1	
		Significación	<0,05	0,34	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,19	-0,11	-0,33	-0,66	-0,81	-0,60	-0,57	1	
	Significación	0,12	0,38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,27	-0,09	-0,29	-0,58	-0,75	-0,59	-0,46	0,95	1
	Significación	<0,05	0,46	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 105e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

		Vocal /a/ confortable								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C5	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,05							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,06	-0,38	-0,08	1				
		Significación	0,63	<0,01	0,53					
	Media (μV)	C. C. Spearman	-0,06	-0,37	-0,11	0,97	1			
		Significación	0,61	<0,01	0,35	<0,01				
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,06	-0,34	-0,15	0,93	0,97	1		
		Significación	0,62	<0,01	0,22	<0,01	<0,01			
	DT (μV)	C. C. Spearman	0,13	-0,36	0,01	0,64	0,52	0,38	1	
		Significación	0,28	<0,01	0,91	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,05	0,11	-0,04	-0,62	-0,66	-0,64	-0,31	1	
	Significación	0,65	0,34	0,71	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,09	0,13	-0,02	-0,65	-0,71	-0,71	-0,18	0,92	1
	Significación	0,44	0,29	0,88	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 105f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ confortable” en hombres

		Vocal /a/ confortable								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C6	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,05							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (μV)	C. C. Spearman	0,07	0,05	-0,03	1				
		Significación	0,55	0,70	0,78					
	Media (μV)	C. C. Spearman	0,09	-0,03	-0,04	0,94	1			
		Significación	0,44	0,82	0,75	<0,01				
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,10	-0,04	-0,05	0,86	0,96	1		
		Significación	0,42	0,72	0,67	<0,01	<0,01			
	DT (μV)	C. C. Spearman	0,07	0,09	0,02	0,91	0,78	0,63	1	
		Significación	0,55	0,47	0,86	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,03	0,03	-0,03	-0,67	-0,68	-0,61	-0,62	1	
	Significación	0,79	0,83	0,80	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,05	0,11	0,01	-0,68	-0,68	-0,61	-0,63	0,93	1
	Significación	0,65	0,35	0,95	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 106a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ comfortable” en mujeres

		Vocal /a/ comfortable								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,03	-0,33	-0,04	1					
	Significación	0,78	<0,01	0,71						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,13	-0,47	-0,11	0,83	1				
	Significación	0,26	<0,01	0,36	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,15	-0,40	-0,13	0,61	0,88	1			
	Significación	0,20	<0,01	0,25	<0,01	<0,01				
C1 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,12	0,02	0,81	0,48	0,18	1		
	Significación	0,81	0,31	0,85	<0,01	<0,01	0,13			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,18	0,34	0,14	-0,55	-0,65	-0,54	-0,43	1	
	Significación	0,13	<0,01	0,24	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,23	0,26	0,18	-0,41	-0,51	-0,45	-0,30	0,92	1
	Significación	0,05	<0,05	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 106b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ comfortable” en mujeres

		Vocal /a/ comfortable								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C2	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,262	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (μV)	C. C. Spearman	0,01	-0,15	0,02	1				
		Significación	0,91	0,20	0,89					
	Media (μV)	C. C. Spearman	0,07	-0,21	0,00	0,82	1			
		Significación	0,55	0,07	0,99	<0,01				
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,06	-0,19	-0,05	0,59	0,88	1		
		Significación	0,59	0,10	0,65	<0,01	<0,01			
	DT (μV)	C. C. Spearman	0,03	-0,10	0,02	0,88	0,58	0,27	1	
		Significación	0,81	0,42	0,89	<0,01	<0,01	<0,05		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,01	0,11	0,11	-0,48	-0,64	-0,64	-0,35	1	
	Significación	0,96	0,36	0,36	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,06	-0,03	0,06	-0,25	-0,32	-0,33	-0,20	0,83	1
	Significación	0,64	0,79	0,62	<0,05	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 106c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

		Vocal /a/ confortable									
		C3									
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C3	Edad	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
		Significación	0,42								
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
		Significación	0,63	<0,05							
	Pico (μV)	C. C. Spearman	0,07	-0,40	-0,02	1					
		Significación	0,58	<0,01	0,87						
	Media (μV)	C. C. Spearman	0,18	-0,26	0,16	0,80	1				
		Significación	0,12	<0,05	0,16	<0,01					
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,26	-0,19	0,14	0,51	0,84	1			
		Significación	<0,05	0,11	0,22	<0,01	<0,01				
	DT (μV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,35	-0,05	0,88	0,56	0,17	1		
		Significación	0,93	<0,01	0,64	<0,01	<0,01	0,14			
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,10	0,28	-0,06	-0,64	-0,71	-0,54	-0,49	1	
		Significación	0,38	<0,05	0,60	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,16	0,16	-0,06	-0,59	-0,66	-0,50	-0,42	0,95	1	
	Significación	0,17	0,16	0,61	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 106d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

		Vocal /a/ confortable								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C4	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,05	-0,33	0,15	1				
		Significación	0,69	<0,01	0,20					
	Media (μV)	C. C. Spearman	0,00	-0,38	0,17	0,89	1			
		Significación	0,98	<0,01	0,14	<0,01				
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,01	-0,43	0,12	0,72	0,91	1		
		Significación	0,91	<0,01	0,32	<0,01	<0,01			
	DT (μV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,23	0,13	0,92	0,72	0,49	1	
		Significación	0,34	<0,05	0,26	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,33	-0,14	-0,72	-0,77	-0,66	-0,62	1	
	Significación	0,06	<0,01	0,24	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,31	0,26	-0,08	-0,66	-0,69	-0,59	-0,59	0,94	1
	Significación	<0,01	<0,05	0,52	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 106e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

		Vocal /a/ confortable								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,36	-0,26	-0,08	1					
	Significación	0,00	0,03	0,50						
Media (μV)	C. C. Spearman	0,38	-0,21	-0,06	0,98	1				
	Significación	0,00	0,07	0,63	0,00					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,38	-0,19	-0,05	0,96	0,99	1			
	Significación	0,00	0,10	0,65	0,00	0,00				
C5 DT (μV)	C. C. Spearman	0,10	-0,35	-0,08	0,50	0,38	0,29	1		
	Significación	0,42	0,00	0,47	0,00	0,00	0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,13	0,29	-0,03	-0,70	-0,69	-0,67	-0,37	1	
	Significación	0,28	0,01	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,21	0,15	-0,10	-0,79	-0,79	-0,79	-0,28	0,90	1
	Significación	0,07	0,20	0,38	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 106f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ confortable” en mujeres

		Vocal /a/ confortable								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C6	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,39	0,06	1				
		Significación	0,53	<0,01	0,64					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,32	0,06	0,93	1			
		Significación	0,77	<0,01	0,60	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,03	-0,28	0,02	0,77	0,92	1		
		Significación	0,80	<0,05	0,84	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,35	0,04	0,83	0,62	0,37	1	
		Significación	0,34	<0,01	0,75	<0,01	<0,01	<0,01		
Frec media (Hz)	C. C. Spearman	0,12	0,25	-0,02	-0,81	-0,79	-0,67	-0,68	1	
	Significación	0,30	<0,05	0,85	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frec mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,12	0,26	-0,06	-0,84	-0,81	-0,68	-0,70	0,95	1
	Significación	0,31	<0,05	0,63	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 107a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,03	-0,35	-0,38	1					
	Significación	0,71	<0,01	<0,01						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,35	-0,32	0,92	1				
	Significación	0,94	<0,01	<0,01	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,35	-0,27	0,79	0,93	1			
	Significación	0,92	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
C1 DT (µV)	C. C. Spearman	0,03	-0,29	-0,38	0,85	0,67	0,45	1		
	Significación	0,70	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,08	0,30	0,32	-0,73	-0,82	-0,74	-0,59	1	
	Significación	0,32	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,14	0,24	0,29	-0,68	-0,77	-0,72	-0,52	0,96	1
	Significación	0,10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 107b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,22	-0,26	1					
	Significación	0,62	<0,01	<0,01						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,24	-0,23	0,93	1				
	Significación	0,38	<0,01	<0,01	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,09	-0,24	-0,16	0,76	0,90	1			
	Significación	0,29	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01				
C2 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,05	-0,24	-0,33	0,85	0,69	0,43	1		
	Significación	0,58	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,11	0,17	0,25	-0,63	-0,69	-0,66	-0,46	1	
	Significación	0,17	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,10	0,16	-0,48	-0,54	-0,54	-0,30	0,88	1
	Significación	<0,01	0,22	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 107c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,10	0,07	1					
	Significación	0,22	0,24	0,40						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,14	0,06	0,93	1				
	Significación	0,38	0,09	0,49	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,00	-0,22	-0,02	0,66	0,82	1			
	Significación	0,96	<0,01	0,82	<0,01	<0,01				
C3 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,02	0,10	0,90	0,74	0,36	1		
	Significación	0,19	0,80	0,21	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,23	0,23	0,06	-0,80	-0,81	-0,60	-0,71	1	
	Significación	<0,01	<0,01	0,50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,27	0,18	0,04	-0,74	-0,75	-0,54	-0,66	0,97	1
	Significación	<0,01	<0,05	0,60	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 107d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,17	-0,13	0,17	1					
	Significación	<0,05	0,13	<0,05						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,18	-0,18	0,13	0,96	1				
	Significación	<0,05	<0,05	0,12	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,15	-0,30	0,04	0,74	0,83	1			
	Significación	0,06	0,00	0,64	<0,01	<0,01				
C4 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,18	-0,02	0,20	0,92	0,81	0,49	1		
	Significación	<0,05	0,83	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,26	0,17	-0,09	-0,78	-0,83	-0,62	-0,69	1	
	Significación	<0,01	<0,05	0,29	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,31	0,12	-0,11	-0,77	-0,81	-0,59	-0,68	0,95	1
	Significación	<0,01	0,15	0,19	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 107e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,15	-0,36	-0,27	1					
	Significación	0,07	<0,01	<0,01						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,15	-0,36	-0,26	0,98	1				
	Significación	0,06	<0,01	<0,01	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,16	-0,36	-0,26	0,95	0,99	1			
	Significación	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
C5 DT (µV)	C. C. Spearman	0,10	-0,20	-0,12	0,45	0,34	0,23	1		
	Significación	0,23	<0,05	0,14	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,02	0,23	0,25	-0,69	-0,69	-0,67	-0,31	1	
	Significación	0,79	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,00	0,21	0,21	-0,73	-0,74	-0,72	-0,25	0,94	1
	Significación	0,97	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 107f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en la población estudiada

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,30	-0,20	1					
	Significación	0,42	<0,01	<0,01						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,09	-0,30	-0,18	0,95	1				
	Significación	0,27	<0,01	<0,05	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,05	-0,31	-0,19	0,83	0,93	1			
	Significación	0,59	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01				
C6 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,05	-0,22	-0,20	0,84	0,72	0,50	1		
	Significación	0,54	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,16	0,27	0,19	-0,74	-0,76	-0,67	-0,66	1	
	Significación	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,17	0,29	0,20	-0,71	-0,77	-0,63	-0,64	0,93	1
	Significación	<0,05	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 108a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,03	0,09	0,01	1					
	Significación	0,83	0,44	0,90						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,11	0,10	0,10	0,91	1				
	Significación	0,37	0,42	0,39	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,16	0,10	0,16	0,74	0,90	1			
	Significación	0,18	0,39	0,18	<0,01	<0,01				
C1 DT (µV)	C. C. Spearman	0,10	0,09	-0,06	0,84	0,65	0,39	1		
	Significación	0,40	0,44	0,63	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,11	-0,14	-0,22	-0,65	-0,77	-0,71	-0,47	1	
	Significación	0,35	0,23	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,14	-0,18	-0,24	-0,62	-0,75	-0,72	-0,42	0,98	1
	Significación	0,23	0,14	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 108b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,15	0,07	-0,03	1					
	Significación	0,20	0,56	0,83						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,19	0,06	0,05	0,93	1				
	Significación	0,10	0,63	0,71	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,25	0,00	0,18	0,76	0,90	1			
	Significación	<0,05	0,99	0,14	<0,01	<0,01				
C2 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,10	0,01	-0,23	0,86	0,71	0,46	1		
	Significación	0,43	0,94	0,05	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,12	-0,03	0,01	-0,62	-0,65	-0,58	-0,55	1	
	Significación	0,32	0,78	0,94	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,15	0,01	-0,02	-0,58	-0,63	-0,60	-0,43	0,93	1
	Significación	0,22	0,96	0,84	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 108c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frec media (Hz)	Frec mediana (Hz)
C3	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,05							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,25	<0,05	0,15	1				
		Significación	<0,05	0,87	0,20					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,30	-0,01	0,21	0,94	1			
		Significación	<0,01	0,95	0,08	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,19	-0,06	0,21	0,67	0,79	1		
		Significación	0,11	0,63	0,07	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,22	0,05	0,11	0,94	0,83	0,46	1	
		Significación	0,06	0,68	0,36	<0,01	<0,01	<0,01		
	Frec media (Hz)	C. C. Spearman	0,37	0,07	-0,19	-0,79	-0,85	-0,66	-0,70	1
		Significación	<0,01	0,56	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Frec mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,39	0,03	-0,18	-0,72	-0,79	-0,61	-0,64	0,97	1
	Significación	<0,01	0,78	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 108d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

		Vocal /a/ mínima intensidad									
		C4									
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frec media (Hz)	Frec mediana (Hz)	
C4	Edad	C. C. Spearman	1								
		Significación									
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
		Significación	<0,05								
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
		Significación	<0,01	<0,01							
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,29	-0,12	0,09	1					
		Significación	<0,01	0,33	0,44						
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,32	-0,09	0,15	0,94	1				
		Significación	<0,01	0,46	0,21	<0,01					
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,26	-0,20	0,02	0,72	0,82	1			
		Significación	<0,05	0,09	0,88	<0,01	<0,01				
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,26	-0,06	0,11	0,95	0,84	0,54	1		
		Significación	<0,05	0,63	0,37	<0,01	<0,01	<0,01			
	Frec media (Hz)	C. C. Spearman	0,37	-0,04	-0,29	-0,75	-0,85	-0,68	-0,65	1	
		Significación	<0,01	0,71	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
	Frec mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,39	-0,05	-0,27	-0,72	-0,83	-0,66	-0,61	0,96	1
		Significación	<0,01	0,69	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 108e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,42	-0,23	1					
	Significación	0,96	<0,01	0,05						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,42	-0,24	0,96	1				
	Significación	0,91	<0,01	<0,05	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,40	-0,26	0,92	0,98	1			
	Significación	0,76	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01				
C5 DT (μV)	C. C. Spearman	0,09	-0,27	-0,11	0,41	0,26	0,11	1		
	Significación	0,45	<0,05	0,38	<0,01	<0,05	0,35			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,07	0,11	0,11	-0,62	-0,67	-0,67	-0,09	1	
	Significación	0,58	0,37	0,36	<0,01	<0,01	<0,01	0,44		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,08	0,09	0,04	-0,63	-0,69	-0,70	0,02	0,95	1
	Significación	0,52	0,43	0,77	<0,01	<0,01	<0,01	0,87	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 108f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en hombres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,01	-0,05	-0,23	1					
	Significación	0,91	0,66	0,06						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,05	-0,08	-0,17	0,95	1				
	Significación	0,68	0,49	0,17	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,01	-0,08	-0,09	0,80	0,88	1			
	Significación	0,94	0,50	0,45	<0,01	<0,01				
C6 DT (μV)	C. C. Spearman	0,02	-0,08	-0,32	0,86	0,75	0,48	1		
	Significación	0,86	0,48	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,09	0,11	0,08	-0,69	-0,73	-0,57	-0,69	1	
	Significación	0,46	0,36	0,51	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,14	0,17	0,14	-0,64	-0,66	-0,48	-0,69	0,90	1
	Significación	0,25	0,14	0,24	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 109a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,14	-0,33	-0,17	1					
	Significación	0,23	<0,01	0,15						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,15	-0,36	-0,13	0,91	1				
	Significación	0,21	<0,01	0,27	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,19	-0,39	-0,11	0,75	0,90	1			
	Significación	0,11	<0,01	0,36	<0,01	<0,01				
C1 DT (µV)	C. C. Spearman	0,02	-0,21	-0,22	0,81	0,59	0,35	1		
	Significación	0,84	0,07	0,05	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,06	0,28	0,22	-0,69	-0,76	-0,63	-0,58	1	
	Significación	0,59	<0,05	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,11	0,23	0,25	-0,63	-0,68	-0,58	-0,51	0,93	1
	Significación	0,34	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 109b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahioides izquierdo (Canal 2) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,11	-0,13	-0,03	1					
	Significación	0,37	0,27	0,79						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,08	-0,17	-0,01	0,92	1				
	Significación	0,52	0,16	0,93	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,12	-0,18	-0,04	0,75	0,87	1			
	Significación	0,31	0,13	0,77	<0,01	<0,01				
C2 DT (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,13	-0,04	0,83	0,64	0,35	1		
	Significación	0,93	0,28	0,75	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,08	0,06	0,21	-0,54	-0,62	-0,65	-0,30	1	
	Significación	0,49	0,63	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,28	0,06	0,21	-0,31	-0,37	-0,42	-0,10	0,82	1
	Significación	<0,01	0,63	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	0,39	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahioides izquierdo

Tabla 109c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,07	-0,25	0,22	1					
	Significación	0,53	<0,05	0,06						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,18	-0,23	0,23	0,91	1				
	Significación	0,12	<0,05	<0,05	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,23	-0,26	0,12	0,68	0,86	1			
	Significación	0,05	<0,05	0,31	<0,01	<0,01				
C3 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,25	0,16	0,87	0,67	0,31	1		
	Significación	0,96	<0,05	0,17	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,03	0,33	-0,07	-0,82	-0,76	-0,49	-0,78	1	
	Significación	0,79	<0,01	0,55	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,12	0,25	-0,06	-0,77	-0,70	-0,45	-0,72	0,96	1
	Significación	0,30	<0,05	0,61	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 109d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,35	0,23	1					
	Significación	0,57	<0,01	0,05						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,05	-0,39	0,21	0,97	1				
	Significación	0,64	<0,01	0,08	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,39	0,14	0,74	0,81	1			
	Significación	0,76	<0,01	0,25	<0,01	<0,01				
C4 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,25	0,19	0,89	0,81	0,43	1		
	Significación	0,36	<0,05	0,10	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,15	0,36	-0,20	-0,84	-0,83	-0,55	-0,78	1	
	Significación	0,20	<0,01	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,25	0,33	-0,17	-0,83	-0,80	-0,52	-0,77	0,95	1
	Significación	<0,05	<0,01	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 109e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,34	-0,18	-0,08	1					
	Significación	<0,01	0,13	0,51						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,35	-0,19	-0,06	0,99	1				
	Significación	<0,01	0,11	0,60	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,38	-0,18	-0,07	0,97	0,99	1			
	Significación	<0,01	0,13	0,55	<0,01	<0,01				
C5 DT (µV)	C. C. Spearman	0,11	-0,08	-0,04	0,49	0,40	0,32	1		
	Significación	0,34	0,51	0,71	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,08	0,12	0,12	-0,72	-0,70	-0,66	-0,50	1	
	Significación	0,50	0,32	0,31	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,15	0,05	0,11	-0,78	-0,76	-0,73	-0,49	0,94	1
	Significación	0,21	0,65	0,37	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 109f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “vocal /a/ mínima intensidad” en mujeres

		Vocal /a/ mínima intensidad								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,30	0,03	1					
	Significación	0,35	<0,01	0,78						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,12	-0,30	0,01	0,95	1				
	Significación	0,32	<0,01	0,93	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,06	-0,29	0,00	0,84	0,95	1			
	Significación	0,59	<0,01	0,99	<0,01	<0,01				
C6 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,09	-0,23	0,01	0,82	0,67	0,51	1		
	Significación	0,45	<0,05	0,90	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,26	0,02	-0,72	-0,75	-0,72	-0,60	1	
	Significación	0,06	<0,05	0,86	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,18	0,26	-0,01	-0,71	-0,74	-0,72	-0,56	0,96	1
	Significación	0,13	<0,05	0,92	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 110a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

		Días de la semana								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1						
		Significación	0,08							
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1					
		Significación	0,67	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,44	-0,33	1				
		Significación	0,71	<0,01	<0,01					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,48	-0,35	0,88	1			
		Significación	0,87	<0,01	<0,01	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,36	-0,23	0,62	0,80	1		
		Significación	0,86	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
C1	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,41	-0,33	0,92	0,78	0,46	1	
		Significación	0,73	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,04	0,24	0,24	-0,61	-0,66	-0,50	-0,59	1
		Significación	0,62	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,07	0,07	0,16	-0,40	-0,46	-0,40	-0,40	0,86
		Significación	0,41	0,40	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 110b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

		Días de la semana								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,06	-0,35	-0,25	1					
	Significación	0,46	<0,01	<0,01						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,13	-0,38	-0,24	0,85	1				
	Significación	0,12	<0,01	<0,01	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,16	-0,33	-0,21	0,53	0,79	1			
	Significación	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
C2 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,33	-0,27	0,91	0,76	0,42	1		
	Significación	0,89	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,08	0,01	0,09	-0,44	-0,42	-0,25	-0,49	1	
	Significación	0,32	0,91	0,26	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,11	-0,10	0,02	-0,22	-0,198*	-0,09	-0,24	0,86	1
	Significación	0,20	0,21	0,78	<0,01	<0,05	0,26	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 110c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

		Días de la semana								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,10	0,04	0,26	1					
	Significación	0,24	0,59	<0,01						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,08	-0,10	0,18	0,87	1				
	Significación	0,35	0,22	<0,05	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,19	0,06	0,43	0,66	1			
	Significación	0,18	<0,05	0,45	<0,01	<0,01				
C3 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,11	0,07	0,27	0,97	0,83	0,33	1		
	Significación	0,20	0,38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,12	-0,01	-0,20	-0,85	-0,83	-0,41	-0,86	1	
	Significación	0,15	0,91	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,15	-0,13	-0,25	-0,77	-0,69	-0,31	-0,78	0,94	1
	Significación	0,08	0,12	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 110d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

		Días de la semana								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,18	0,00	0,30	1					
	Significación	<0,05	0,97	<0,01						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,21	-0,05	0,31	0,88	1				
	Significación	<0,01	0,52	<0,01	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,25	-0,19	0,08	0,54	0,71	1			
	Significación	<0,01	<0,05	0,31	<0,01	<0,01				
C4 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,14	0,08	0,37	0,95	0,85	0,45	1		
	Significación	0,10	0,36	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,24	-0,08	-0,36	-0,83	-0,87	-0,51	-0,85	1	
	Significación	<0,01	0,35	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,27	-0,21	-0,37	-0,74	-0,74	-0,38	-0,75	0,92	1
	Significación	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 110e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

		Días de la semana								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,18	-0,28	-0,17	1					
	Significación	0,03	<0,01	<0,05						
Media (μV)	C. C. Spearman	0,17	-0,35	-0,25	0,91	1				
	Significación	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,14	-0,31	-0,27	0,79	0,93	1			
	Significación	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
C5 DT (μV)	C. C. Spearman	0,17	-0,14	-0,02	0,57	0,32	0,12	1		
	Significación	<0,05	0,08	0,81	<0,01	<0,01	0,16			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,01	0,25	0,15	-0,52	-0,50	-0,36	-0,42	1	
	Significación	0,89	<0,01	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,01	0,21	0,12	-0,59	-0,57	-0,45	-0,38	0,95	1
	Significación	0,89	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 110f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “días de la semana” en la población estudiada

		Días de la semana								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,01	-0,20	-0,12	1					
	Significación	0,93	<0,05	0,15						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,27	-0,17	0,86	1				
	Significación	0,69	<0,01	<0,05	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,08	-0,27	-0,19	0,50	0,74	1			
	Significación	0,32	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01				
C6 DT (μV)	C. C. Spearman	0,03	-0,11	-0,07	0,89	0,68	0,21	1		
	Significación	0,73	0,18	0,39	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,07	0,21	0,16	-0,73	-0,76	-0,38	-0,76	1	
	Significación	0,41	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,06	0,18	0,15	-0,69	-0,71	-0,37	-0,73	0,96	1
	Significación	0,50	<0,05	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 111a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “días de la semana” en hombres

		Días de la semana								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,08	-0,08	0,08	1					
	Significación	0,53	0,50	0,52						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,05	0,22	0,85	1				
	Significación	0,39	0,70	0,07	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,15	0,00	0,26	0,69	0,87	1			
	Significación	0,21	0,98	<0,05	<0,01	<0,01				
C1 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,17	0,00	0,92	0,75	0,53	1		
	Significación	0,56	0,16	0,97	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,05	0,05	-0,12	-0,65	-0,73	-0,58	-0,60	1	
	Significación	0,65	0,70	0,32	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,09	-0,06	-0,07	-0,49	-0,59	-0,49	-0,43	0,84	1
	Significación	0,44	0,60	0,57	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 111b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “días de la semana” en hombres

		Días de la semana								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,20	-0,02	0,14	1					
	Significación	0,10	0,86	0,23						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,30	-0,07	0,26	0,85	1				
	Significación	0,01	0,55	<0,05	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,35	-0,06	0,24	0,56	0,79	1			
	Significación	<0,01	0,64	<0,05	<0,01	<0,01				
C2 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,12	-0,05	0,07	0,85	0,66	0,33	1		
	Significación	0,31	0,70	0,54	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,03	-0,04	-0,15	-0,50	-0,47	-0,26	-0,49	1	
	Significación	0,79	0,74	0,21	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,03	-0,03	-0,12	-0,40	-0,32	-0,15	-0,33	0,85	1
	Significación	0,82	0,78	0,33	<0,01	<0,05	0,22	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 111c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “días de la semana” en hombres

		Días de la semana								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,27	-0,14	0,19	1					
	Significación	0,02	0,25	0,10						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,30	-0,17	0,26	0,94	1				
	Significación	<0,01	0,16	<0,05	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,26	-0,25	0,26	0,59	0,72	1			
	Significación	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01				
C3 DT (μV)	C. C. Spearman	-0,27	-0,16	0,18	0,98	0,94	0,53	1		
	Significación	<0,05	0,17	0,13	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,26	0,09	-0,23	-0,85	-0,90	-0,58	-0,88	1	
	Significación	<0,05	0,47	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,24	0,04	-0,22	-0,73	-0,76	-0,47	-0,76	0,94	1
	Significación	<0,05	0,71	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 111d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “días de la semana” en hombres

		Días de la semana								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C4	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,05							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,23	-0,29	0,07	1				
		Significación	<0,05	<0,01	0,58					
	Media (μV)	C. C. Spearman	-0,33	-0,22	0,24	0,86	1			
		Significación	<0,01	0,07	<0,05	<0,01				
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,35	-0,27	0,11	0,58	0,70	1		
		Significación	<0,01	<0,05	0,37	<0,01	<0,01			
	DT (μV)	C. C. Spearman	-0,19	-0,22	0,15	0,96	0,85	0,47	1	
		Significación	0,12	0,06	0,22	<0,01	<0,01	<0,01		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,30	0,07	-0,31	-0,77	-0,86	-0,49	-0,82	1
		Significación	<0,01	0,58	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,31	-0,02	-0,20	-0,64	-0,69	-0,37	-0,66	0,91	1
	Significación	<0,01	0,87	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 111e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “días de la semana” en hombres

		Días de la semana								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,02	-0,20	-0,17	1,					
	Significación	0,84	0,09	0,16						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,03	-,033	-0,20	0,86	1				
	Significación	0,82	<0,01	0,09	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,34	-0,30	0,71	0,91	1			
	Significación	0,92	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
C5 DT (μV)	C. C. Spearman	0,15	-0,07	-0,02	0,53	0,23	-0,02	1		
	Significación	0,21	0,58	0,84	<0,01	0,05	0,86			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,04	-0,01	-0,04	-0,49	-0,51	-0,33	-0,34	1	
	Significación	0,72	0,90	0,74	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,05	0,02	0,01	-0,56	-0,61	-0,47	-0,29	0,95	1
	Significación	0,68	0,87	0,92	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 111f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “días de la semana” en hombres

		Días de la semana								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,15	0,07	-0,09	1					
	Significación	0,22	0,55	0,46						
Media (μV)	C. C. Spearman	0,05	0,04	-0,06	0,83	1				
	Significación	0,68	0,76	0,59	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,10	0,04	0,42	0,66	1			
	Significación	0,83	0,41	0,74	<0,01	<0,01				
C6 DT (μV)	C. C. Spearman	0,12	0,13	-0,09	0,92	0,75	0,20	1		
	Significación	0,32	0,29	0,45	<0,01	<0,01	0,10			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,07	0,02	0,10	-0,61	-0,74	-0,35	-0,72	1	
	Significación	0,53	0,88	0,41	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,09	-0,01	0,10	-0,59	-0,69	-0,35	-0,70	0,97	1
	Significación	0,47	0,90	0,42	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 112a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “días de la semana” en mujeres

		Días de la semana								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,02	-0,40	-0,02	1					
	Significación	0,83	<0,01	0,84						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,08	-0,48	-0,09	0,83	1				
	Significación	0,48	<0,01	0,44	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,15	-0,34	-0,14	0,42	0,69	1			
	Significación	0,19	<0,01	0,24	<0,01	<0,01				
C1 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,27	-0,02	0,88	0,68	0,21	1		
	Significación	0,90	<0,05	0,90	<0,01	<0,01	0,07			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,19	0,13	0,12	-0,40	-0,46	-0,30	-0,43	1	
	Significación	0,10	0,26	0,31	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,00	0,14	-0,23	-0,28	-0,25	-0,28	0,88	1
	Significación	0,06	0,99	0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 112b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “días de la semana” en mujeres

		Días de la semana								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,09	-0,18	0,13	1					
	Significación	0,44	0,12	0,26						
Media (μV)	C. C. Spearman	0,04	-0,22	0,05	0,80	1				
	Significación	0,77	0,06	0,68	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,09	-0,19	-0,07	0,38	0,71	1			
	Significación	0,47	0,11	0,55	<0,01	<0,01				
C2 DT (μV)	C. C. Spearman	0,09	-0,05	0,18	0,91	0,78	0,34	1		
	Significación	0,46	0,67	0,12	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,17	-0,23	0,06	-0,35	-0,40	-0,21	-0,48	1	
	Significación	0,15	0,05	0,61	<0,01	<0,01	0,07	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,24	-0,28	0,15	-0,08	-0,16	-0,06	-0,21	0,88	1
	Significación	<0,05	<0,05	0,22	0,47	0,18	0,64	0,07	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 112c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “días de la semana” en mujeres

		Días de la semana								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,05	-0,28	-0,03	1					
	Significación	0,64	<0,01	0,80						
Media (μV)	C. C. Spearman	0,15	-0,35	0,06	0,80	1				
	Significación	0,21	<0,01	0,62	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,05	-0,18	0,04	0,36	0,65	1			
	Significación	0,64	0,13	0,75	<0,01	<0,01				
C3 DT (μV)	C. C. Spearman	0,03	-0,26	-0,06	0,95	0,72	0,20	1		
	Significación	0,78	<0,05	0,61	<0,01	<0,01	0,08			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,01	0,28	0,04	-0,81	-0,73	-0,28	-0,83	1	
	Significación	0,95	<0,01	0,74	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,08	0,18	0,05	-0,73	-0,60	-0,21	-0,74	0,94	1
	Significación	0,48	0,12	0,66	<0,01	<0,01	0,07	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 112d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “días de la semana” en mujeres

		Días de la semana								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,20	-0,47	0,03	1					
	Significación	0,08	<0,01	0,78						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,12	-0,46	0,09	0,87	1				
	Significación	0,32	<0,01	0,42	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,16	-0,36	-0,04	0,53	0,72	1			
	Significación	0,16	<0,01	0,71	<0,01	<0,01				
C4 DT (μV)	C. C. Spearman	-0,15	-0,43	0,03	0,95	0,84	0,45	1		
	Significación	0,20	<0,01	0,78	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,39	-0,05	-0,84	-0,86	-0,52	-0,83	1	
	Significación	0,06	<0,01	0,69	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,27	0,25	-0,01	-0,75	-0,74	-0,39	-0,75	0,92	1
	Significación	<0,05	<0,05	0,91	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 112e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “días de la semana” en mujeres

		Días de la semana								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,36	-0,27	-0,07	1					
	Significación	<0,01	<0,05	0,57						
Media (μV)	C. C. Spearman	0,39	-0,24	-0,09	0,95	1				
	Significación	<0,01	<0,05	0,46	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	0,33	-0,12	-0,12	0,84	0,91	1			
	Significación	<0,01	0,30	0,31	<0,01	<0,01				
C5 DT (μV)	C. C. Spearman	0,17	-0,31	-0,02	0,62	0,46	0,28	1		
	Significación	0,14	<0,01	0,86	<0,01	<0,01	<0,05			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,09	0,27	-0,11	-0,55	-0,47	-0,35	-0,53	1	
	Significación	0,46	<0,05	0,37	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,04	0,18	-0,12	-0,64	-0,55	-0,46	0,53	0,93	1
	Significación	0,75	0,13	0,33	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 112f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “días de la semana” en mujeres

		Días de la semana								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,29	0,10	1					
	Significación	0,40	<0,01	0,39						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,30	0,09	0,87	1				
	Significación	0,55	<0,01	0,43	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,14	-0,04	0,51	0,75	1			
	Significación	0,40	0,24	0,71	<0,01	<0,01				
C6 DT (μV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,29	0,07	0,87	0,61	0,16	1		
	Significación	0,57	<0,01	0,53	<0,01	<0,01	0,19			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,08	0,27	-0,09	-0,83	-0,73	-0,32	-0,81	1	
	Significación	0,52	<0,05	0,42	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,04	0,25	-0,10	-0,80	-0,70	-0,32	-0,78	0,95	1
	Significación	0,75	<0,05	0,40	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 113a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “lectura en voz alta” en la población estudiada

		Lectura en voz alta								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,02	-0,30	-0,15	1					
	Significación	0,82	<0,01	0,07						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,08	-0,44	-0,28	0,81	1				
	Significación	0,32	<0,01	<0,01	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,07	0,03	0,07	0,06	0,13	1			
	Significación	0,39	0,75	0,43	0,46	0,12				
C1 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,09	-0,31	-0,19	0,90	0,85	0,10	1		
	Significación	0,30	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,21			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,05	0,11	0,19	-0,54	-0,53	0,00	-0,57	1	
	Significación	0,54	0,19	<0,05	<0,01	<0,01	1,00	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,04	-0,03	0,15	-0,35	-0,28	0,08	-0,33	0,89	1
	Significación	0,64	0,73	0,06	<0,01	<0,01	0,33	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 113b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “lectura en voz alta” en la población estudiada

		Lectura en voz alta								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,27	-0,08	1					
	Significación	0,62	<0,01	0,33						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,34	-0,17	0,78	1				
	Significación	0,22	<0,01	<0,05	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,09	0,07	0,11	0,08	0,15	1			
	Significación	0,29	0,41	0,20	0,33	0,06				
C2 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,21	-0,10	0,88	0,88	0,17	1		
	Significación	0,41	<0,05	0,24	<0,01	<0,01	<0,05			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,03	-0,07	0,10	-0,33	-0,31	0,04	-0,43	1	
	Significación	0,73	0,42	0,25	<0,01	<0,01	0,60	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,03	-0,20	0,05	-0,15	-0,15	0,05	-0,25	0,89	1
	Significación	0,75	<0,05	0,54	0,08	0,08	0,57	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 113c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “lectura en voz alta” en la población estudiada

		Lectura en voz alta								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,05	-0,08	0,14	1					
	Significación	0,52	0,34	0,09						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,09	0,15	0,86	1				
	Significación	0,63	0,28	0,08	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,05	0,07	0,10	0,18	0,18	1			
	Significación	0,58	0,42	0,22	<0,05	<0,05				
C3 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,04	0,17	0,93	0,93	0,18	1		
	Significación	0,43	0,64	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,12	-0,04	-0,15	-0,79	-0,88	-0,12	-0,89	1	
	Significación	0,16	0,67	0,07	<0,01	<0,01	0,14	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,14	-0,11	-0,15	-0,64	-0,67	-0,08	-0,71	0,89	1
	Significación	0,09	0,18	0,07	<0,01	<0,01	0,33	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 113d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “lectura en voz alta” en la población estudiada

		Lectura en voz alta								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,15	-0,03	0,25	1					
	Significación	0,07	0,70	<0,01						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,13	-0,04	0,31	0,88	1				
	Significación	0,13	0,65	<0,01	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,07	0,07	0,09	0,05	0,08	1			
	Significación	0,41	0,42	0,26	0,51	0,32				
C4 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,12	0,01	0,30	0,92	0,94	0,09	1		
	Significación	0,16	0,90	<0,01	<0,01	<0,01	0,30			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,13	-0,12	-0,34	-0,77	-0,85	-0,04	-0,86	1	
	Significación	0,12	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	0,60	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,17	-0,23	-0,30	-0,59	-0,62	-0,08	-0,69	0,86	1
	Significación	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 113e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “lectura en voz alta” en la población estudiada

		Lectura en voz alta								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	0,21	-0,19	-0,09	1					
	Significación	<0,01	<0,05	0,27						
Media (μV)	C. C. Spearman	0,16	-0,30	-0,19	0,71	1				
	Significación	0,06	<0,01	<0,05	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,01	0,04	0,09	0,28	0,33	1			
	Significación	0,90	0,65	0,29	<0,01	<0,01				
C5 DT (μV)	C. C. Spearman	0,15	-0,06	0,04	0,78	0,41	0,15	1		
	Significación	0,07	0,49	0,64	<0,01	<0,01	0,08			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,04	0,15	0,04	-0,48	-0,30	-0,01	-0,58	1	
	Significación	0,60	0,08	0,59	<0,01	<0,01	0,90	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,08	0,15	0,06	-0,51	-0,37	-0,04	-0,48	0,91	1
	Significación	0,36	0,08	0,48	<0,01	<0,01	0,63	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 113f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “lectura en voz alta” en la población estudiada

		Lectura en voz alta								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,14	1							
	Significación	0,08								
Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1						
	Significación	0,67	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,05	-0,13	0,03	1					
	Significación	0,53	0,13	0,69						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,16	-0,07	0,68	1				
	Significación	0,93	0,05	0,43	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,09	0,07	0,13	0,02	0,02	1			
	Significación	0,26	0,38	0,12	0,77	0,86				
C6 DT (µV)	C. C. Spearman	0,02	-0,14	-0,01	0,87	0,81	0,08	1		
	Significación	0,82	0,10	0,89	<0,01	<0,01	0,37			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,03	0,20	0,08	-0,58	-0,73	-0,09	-0,72	1	
	Significación	0,71	<0,05	0,31	<0,01	<0,01	0,28	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,01	0,13	0,04	-0,54	-0,63	-0,09	-0,64	0,92	1
	Significación	0,90	0,12	0,60	<0,01	<0,01	0,27	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 114a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

		Lectura en voz alta								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,08	-0,08	0,08	1					
	Significación	0,53	0,50	0,52						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,05	0,22	0,85	1				
	Significación	0,39	0,70	0,07	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,15	0,00	0,26	0,69	0,87	1			
	Significación	0,21	0,98	<0,05	<0,01	<0,01				
C1 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,17	0,00	0,92	0,75	0,53	1		
	Significación	0,56	0,16	0,97	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,05	0,05	-0,12	-0,65	-0,73	-0,58	-0,60	1	
	Significación	0,65	0,70	0,32	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,09	-0,06	-0,07	-0,49	-0,59	-0,49	-0,43	0,84	1
	Significación	0,44	0,60	0,57	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 114b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

		Lectura en voz alta								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,20	-0,02	0,14	1					
	Significación	0,10	0,86	0,23						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,30	-0,07	0,25	0,85	1				
	Significación	<0,01	0,55	<0,05	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,34	-0,06	0,24	0,56	0,79	1			
	Significación	<0,01	0,64	<0,05	<0,01	<0,01				
C2 DT (μV)	C. C. Spearman	-0,12	-0,05	0,07	0,85	0,66	0,33	1		
	Significación	0,31	0,70	0,54	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,03	-0,04	-0,15	-0,50	-0,47	-0,26	-0,49	1	
	Significación	0,79	0,74	0,21	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,03	-0,03	-0,12	-0,39	-0,32	-0,15	-0,33	0,85	1
	Significación	0,82	0,78	0,33	<0,01	<0,01	0,22	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 114c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

		Lectura en voz alta								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,26	-0,14	0,19	1					
	Significación	<0,05	0,25	0,10						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,30	-0,17	0,26	0,94	1				
	Significación	<0,01	0,16	<0,05	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,26	-0,25	0,26	0,59	0,72	1			
	Significación	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01				
C3 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,27	-0,16	0,18	0,97	0,94	0,53	1		
	Significación	<0,05	0,17	0,13	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,26	0,09	-0,23	-0,85	-0,90	-0,58	-0,88	1	
	Significación	<0,05	0,47	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,24	0,04	-0,22	-0,73	-0,76	-0,47	-0,76	0,94	1
	Significación	<0,05	0,71	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 114d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

		Lectura en voz alta								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,23	-0,29	0,07	1					
	Significación	<0,05	<0,01	0,58						
Media (μV)	C. C. Spearman	-0,33	-0,22	0,24	0,86	1				
	Significación	<0,01	0,07	<0,05	<0,01					
Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,35	-0,26	0,11	0,58	0,70	1			
	Significación	<0,01	<0,05	0,37	<0,01	<0,01				
C4 DT (μV)	C. C. Spearman	-0,19	-0,22	0,15	0,96	0,85	0,47	1		
	Significación	0,12	0,06	0,22	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,30	0,07	-0,31	-0,77	-0,86	-0,49	-0,82	1	
	Significación	<0,01	0,58	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,31	-0,02	-0,20	-0,63	-0,69	-0,37	-0,66	0,91	1
	Significación	<0,01	0,87	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 114e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

		Lectura en voz alta								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,02	-0,20	-0,17	1					
	Significación	0,84	0,09	0,16						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,34	-0,20	0,86	1				
	Significación	0,82	<0,01	0,09	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,34	-0,30	0,71	0,91	1			
	Significación	0,92	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
C5 DT (µV)	C. C. Spearman	0,15	-0,07	-0,02	0,53	0,23	-0,02	1		
	Significación	0,21	0,58	0,84	<0,01	0,05	0,86			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,04	-0,01	-0,04	-0,49	-0,51	-0,33	-0,34	1	
	Significación	0,72	0,90	0,74	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,05	0,02	0,01	-0,56	-0,61	-0,47	-0,29	0,95	1
	Significación	0,68	0,87	0,92	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 114f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “lectura en voz alta” en hombres

		Lectura en voz alta								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,24	1							
	Significación	<0,05								
Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1						
	Significación	<0,01	<0,01							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,15	0,07	-0,09	1					
	Significación	0,22	0,55	0,46						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,05	0,04	-0,06	0,83	1				
	Significación	0,68	0,76	0,59	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,10	0,04	0,42	0,66	1			
	Significación	0,83	0,41	0,74	<0,01	<0,01				
C6 DT (µV)	C. C. Spearman	0,12	0,13	-0,09	0,92	0,75	0,20	1		
	Significación	0,32	0,29	0,45	<0,01	<0,01	0,10			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,07	0,02	0,10	-0,61	-0,74	-0,35	-0,72	1	
	Significación	0,53	0,88	0,41	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,09	-0,01	0,10	-0,59	-0,69	-0,35	-0,70	0,97	1
	Significación	0,47	0,90	0,42	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 115a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo derecho (Canal 1) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

		Lectura en voz alta								
		C1								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,02	-0,40	-0,02	1					
	Significación	0,83	<0,01	0,84						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,08	-0,48	-0,09	0,83	1				
	Significación	0,48	<0,01	0,44	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,15	-0,34	-0,14	0,42	0,69	1			
	Significación	0,19	<0,01	0,24	<0,01	<0,01				
C1 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,27	-0,02	0,88	0,68	0,21	1		
	Significación	0,90	<0,05	0,90	<0,01	<0,01	0,07			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,19	0,13	0,12	-0,40	-0,46	-0,30	-0,43	1	
	Significación	0,10	0,26	0,31	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,00	0,14	-0,23	-0,28	-0,25	-0,28	0,88	1
	Significación	0,06	0,99	0,25	<0,05	<0,05	<0,0	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 115b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en suprahiodeo izquierdo (Canal 2) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

		Lectura en voz alta								
		C2								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,09	-0,18	0,13	1					
	Significación	0,44	0,12	0,26						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,04	-0,22	0,05	0,80	1				
	Significación	0,77	0,06	0,68	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,09	-0,19	-0,07	0,38	0,71	1			
	Significación	0,47	0,11	0,55	<0,01	<0,01				
C2 DT (µV)	C. C. Spearman	0,09	-0,05	0,18	0,91	0,78	0,34	1		
	Significación	0,46	0,67	0,12	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,17	-0,23	0,06	-0,35	-0,40	-0,21	-0,47	1	
	Significación	0,15	0,05	0,61	<0,01	<0,01	0,07	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,24	-0,28	0,15	-0,08	-0,16	-0,06	-0,21	0,88	1
	Significación	<0,05	<0,05	0,22	0,47	0,18	0,64	0,07	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 115c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo derecho (Canal 3) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

		Lectura en voz alta								
		C3								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,05	-0,28	-0,03	1					
	Significación	0,64	<0,01	0,80						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,15	-0,35	0,06	0,80	1				
	Significación	0,21	<0,01	0,62	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,05	-0,18	0,04	0,36	0,65	1			
	Significación	0,64	0,13	0,75	<0,01	<0,01				
C3 DT (µV)	C. C. Spearman	0,03	-0,26	-0,06	0,95	0,72	0,20	1		
	Significación	0,78	<0,05	0,61	<0,01	<0,01	0,08			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,01	0,28	0,04	-0,81	-0,73	-0,28	-0,83	1	
	Significación	0,95	<0,01	0,74	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,08	0,18	0,05	-0,73	-0,60	-0,21	-0,74	0,94	1
	Significación	0,48	0,12	0,66	<0,01	<0,01	0,07	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 115d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en infrahioideo izquierdo (Canal 4) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

		Lectura en voz alta								
		C4								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,20	-0,47	0,03	1					
	Significación	0,08	<0,01	0,78						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,12	-0,46	0,09	0,87	1				
	Significación	0,32	<0,01	0,42	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,16	-0,36	-0,04	0,53	0,72	1			
	Significación	0,16	<0,01	0,71	<0,01	<0,01				
C4 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,15	-0,43	0,03	0,95	0,84	0,45	1		
	Significación	0,20	<0,01	0,78	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,39	-0,05	-0,84	-0,86	-0,52	-0,83	1	
	Significación	0,06	<0,01	0,69	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,27	0,25	-0,01	-0,75	-0,74	-0,38	-0,75	0,92	1
	Significación	<0,05	<0,05	0,91	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 115e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM derecho (Canal 5) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

		Lectura en voz alta								
		C5								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (µV)	C. C. Spearman	0,36	-0,27	-0,07	1					
	Significación	<0,01	<0,05	0,57						
Media (µV)	C. C. Spearman	0,39	-0,24	-0,09	0,95	1				
	Significación	<0,01	<0,05	0,46	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,33	-0,12	-0,12	0,84	0,91	1			
	Significación	<0,01	0,30	0,31	<0,01	<0,01				
C5 DT (µV)	C. C. Spearman	0,17	-0,31	-0,02	0,62	0,46	0,28	1		
	Significación	0,14	<0,01	0,86	<0,01	<0,01	<0,05			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,09	0,27	-0,11	-0,55	-0,48	-0,35	-0,53	1	
	Significación	0,46	<0,05	0,37	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,04	0,18	-0,12	-0,63	-0,55	-0,45	-0,53	0,93	1
	Significación	0,75	0,13	0,33	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 115f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en ECM izquierdo (Canal 6) en la tarea “lectura en voz alta” en mujeres

		Lectura en voz alta								
		C6								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
Edad	C. C. Spearman	1								
	Significación									
Peso	C. C. Spearman	0,10	1							
	Significación	0,42								
Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1						
	Significación	0,63	<0,05							
Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,29	0,10	1					
	Significación	0,40	<0,01	0,39						
Media (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,30	0,09	0,87	1				
	Significación	0,55	<0,01	0,43	<0,01					
Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,14	-0,04	0,51	0,75	1			
	Significación	0,40	0,24	0,71	<0,01	<0,01				
C6 DT (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,28	0,07	0,87	0,61	0,16	1		
	Significación	0,57	<0,01	0,53	<0,01	<0,01	0,19			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,08	0,27	-0,09	-0,83	-0,73	-0,32	-0,81	1	
	Significación	0,52	<0,05	0,42	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,04	0,25	-0,10	-0,80	-0,70	-0,32	-0,78	0,95	1
	Significación	0,75	<0,05	0,40	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 116a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahiodeo derecho (C1) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>									
		C1 graves									
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C1 graves	Edad	C. C. Spearman Significación	1								
	Peso	C. C. Spearman Significación	0,14 0,08	1							
	Altura	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,67	0,67	1						
	Pico (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,59	-0,35 <0,01	-0,22 <0,01	1					
	Media (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,02 0,83	-0,34 <0,01	-0,21 <0,01	0,94 <0,01	1				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,02 0,80	-0,36 <0,01	-0,17 <0,05	0,75 <0,01	0,86 <0,01	1			
	DT (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,05 0,54	-0,26 <0,01	-0,20 <0,01	0,82 <0,01	0,67 <0,01	0,36 <0,01	1		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,07 0,15	0,30 <0,01	0,21 0,10	-0,71 <0,01	-0,73 <0,01	-0,67 <0,01	-0,54 <0,01	1	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,08 0,31	0,15 0,06	0,15 0,08	-0,60 <0,01	-0,62 <0,01	-0,60 <0,01	-0,40 <0,01	0,90 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 116b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahiodeo derecho (C1) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>									
		C1 agudas									
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C1 agudas	Edad	C. C. Spearman Significación	1								
	Peso	C. C. Spearman Significación	0,14 0,08	1							
	Altura	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,67	0,67 <0,01	1						
	Pico (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,06 0,46	-0,32 <0,01	-0,14 0,09	1					
	Media (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,06 0,46	-0,37 <0,01	-0,19 <0,05	0,97 <0,01	1				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,06 0,45	-0,38 <0,01	-0,23 <0,01	0,82 <0,01	0,92 <0,01	1			
	DT (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,05 0,51	-0,16 <0,05	-0,01 0,86	0,79 <0,01	0,66 <0,01	0,40 <0,01	1		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,12 0,15	0,25 <0,01	0,14 0,10	-0,71 <0,01	-0,69 <0,01	-0,64 <0,01	-0,60 <0,01	1	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,09 0,26	0,19 <0,05	0,15 0,07	-0,58 <0,01	-0,59 <0,01	-0,57 <0,01	-0,46 <0,01	0,93 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 116c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahiideo izquierdo (C2) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C2 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C2 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1						
		Significación	0,08							
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1					
		Significación	0,67	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,04	-0,25	-0,13	1				
		Significación	0,62	<0,01	0,12					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,27	-0,13	0,96	1			
		Significación	0,87	<0,01	0,12	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,02	-0,33	-0,15	0,75	0,86	1		
		Significación	0,82	<0,01	0,07	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,06	-0,17	-0,16	0,86	0,74	0,40	1	
		Significación	0,49	<0,05	0,06	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,02	0,09	0,08	-0,58	-0,59	-0,51	-0,47	1	
	Significación	0,80	0,25	0,36	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,09	-0,03	0,02	-0,39	-0,39	-0,30	-0,31	0,85	1
	Significación	0,30	0,70	0,77	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiideo izquierdo

Tabla 116d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahiodeo izquierdo (C2) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>									
		C2 agudas									
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C2 agudas	Edad	C. C. Spearman Significación	1								
	Peso	C. C. Spearman Significación	0,14 0,08	1							
	Altura	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,67	0,67 <0,01	1						
	Pico (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,66	-0,23 <0,01	-0,07 0,37	1					
	Media (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,08 0,31	-0,30 <0,01	-0,12 0,14	0,96 <0,01	1				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,10 0,25	-0,35 <0,01	-0,17 <0,05	0,79 <0,01	0,91 <0,01	1			
	DT (µV)	C. C. Spearman Significación	0,10 0,23	-0,02 0,85	0,09 0,26	0,77 <0,01	0,62 <0,01	0,33 <0,01	1		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,13 0,11	0,11 0,17	0,06 0,47	-0,53 <0,01	-0,56 <0,01	-0,52 <0,01	-0,35 <0,01	1	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,14 0,10	0,06 0,47	0,10 0,22	-0,36 <0,01	-0,38 <0,01	-0,35 <0,01	-0,21 <0,01	0,91 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 116e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo derecho (C3) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C3 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C3 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1						
		Significación	0,08							
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1					
		Significación	0,67	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,02	0,04	0,22	1				
		Significación	0,85	0,67	<0,01					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,01	0,01	0,22	0,97	1			
		Significación	0,94	0,88	<0,01	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,08	-0,08	0,15	0,71	0,81	1		
		Significación	0,33	0,34	0,07	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,06	0,05	0,18	0,93	0,86	0,50	1	
		Significación	0,48	0,57	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,03	0,03	-0,11	-0,82	-0,83	-0,65	-0,75	1	
	Significación	0,70	0,74	0,21	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,05	0,00	-0,09	-0,71	-0,71	-0,53	-0,65	0,94	1
	Significación	0,53	0,98	0,28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 116f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo derecho (C3) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>									
		C3 agudas									
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C3 agudas	Edad	C. C. Spearman Significación	1								
	Peso	C. C. Spearman Significación	0,14 0,08	1							
	Altura	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,67	0,67 <0,01	1						
	Pico (µV)	C. C. Spearman Significación	0,09 0,29	-0,02 0,77	0,23 0,01	1					
	Media (µV)	C. C. Spearman Significación	0,09 0,26	-0,12 0,16	0,17 <0,05	0,94 <0,01	1				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman Significación	0,10 0,23	-0,18 <0,05	0,12 0,16	0,79 <0,01	0,91 <0,01	1			
	DT (µV)	C. C. Spearman Significación	0,01 0,91	0,03 0,70	0,23 <0,01	0,87 <0,01	0,74 <0,01	0,48 <0,01	1		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman Significación	-0,03 0,72	0,04 0,67	-0,20 <0,05	-0,66 <0,01	-0,70 <0,01	-0,65 <0,01	-0,54 <0,01	1	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman Significación	-0,03 0,69	-0,04 0,61	-0,20 <0,01	-0,55 <0,01	-0,58 <0,01	-0,54 <0,01	-0,44 <0,01	0,89 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 116g

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo izquierdo (C4) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C4 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (μV)	Media (μV)	Mínimo (μV)	DT (μV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C4 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1						
		Significación	0,08							
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1					
		Significación	0,67	<0,01						
	Pico (μV)	C. C. Spearman	-0,02	0,05	0,29	1				
		Significación	0,84	0,56	<0,01					
	Media (μV)	C. C. Spearman	-0,03	0,03	0,29	0,97	1			
		Significación	0,70	0,73	<0,01	<0,01				
	Mínimo (μV)	C. C. Spearman	-0,01	-0,10	0,19	0,70	0,79	1		
		Significación	0,87	0,23	<0,05	<0,01	<0,01			
	DT (μV)	C. C. Spearman	-0,01	0,09	0,26	0,94	0,87	0,51	1	
		Significación	0,92	0,29	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,11	0,02	-0,20	-0,80	-0,80	-0,59	-0,74	1	
	Significación	0,19	0,80	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,08	-0,05	-0,19	-0,72	-0,71	-0,49	-0,65	0,94	1
	Significación	0,36	0,58	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 116h

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo izquierdo (C4) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>									
		C4 agudas									
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C4 agudas	Edad	C. C. Spearman Significación	1								
	Peso	C. C. Spearman Significación	0,14 0,08	1							
	Altura	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,67	0,67 <0,01	1						
	Pico (µV)	C. C. Spearman Significación	0,01 0,89	-0,07 0,40	0,27 <0,01	1					
	Media (µV)	C. C. Spearman Significación	0,02 0,78	-0,14 0,09	0,24 <0,01	0,95 <0,01	1				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,01 0,94	-0,22 <0,01	0,16 0,06	0,75 <0,01	0,86 <0,01	1			
	DT (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,03 0,69	0,02 0,84	0,28 <0,01	0,89 <0,01	0,78 <0,01	0,47 <0,01	1		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,14 0,08	0,03 0,75	-0,26 <0,01	-0,58 <0,01	-0,58 <0,01	-0,56 <0,01	-0,46 <0,01	1	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,14 0,09	-0,05 0,55	-0,29 <0,01	-0,51 <0,01	-0,51 <0,01	-0,48 <0,01	-0,42 <0,01	0,94 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 116i

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM derecho (C5) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C5 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C5 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,14	1						
		Significación	0,08							
	Altura	C. C. Spearman	-0,04	0,67	1					
		Significación	0,67	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,19	-0,34	-0,26	1				
		Significación	<0,05	<0,01	<0,01					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,18	-0,35	-0,27	0,98	1			
		Significación	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,17	-0,36	-0,28	0,93	0,98	1		
		Significación	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,14	-0,14	-0,10	0,51	0,38	0,23	1	
		Significación	0,08	0,09	0,21	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,00	0,32	0,29	-0,75	-0,76	-0,73	-0,32	1	
	Significación	0,96	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,02	0,30	0,27	-0,76	-0,79	-0,79	-0,22	0,92	1
	Significación	0,83	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 116j

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM derecho (C5) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>									
		C5 agudas									
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C5 agudas	Edad	C. C. Spearman Significación	1								
	Peso	C. C. Spearman Significación	0,14 0,08	1							
	Altura	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,67	0,67	1						
	Pico (µV)	C. C. Spearman Significación	0,15 0,07	-0,33 <0,01	-0,24 <0,01	1					
	Media (µV)	C. C. Spearman Significación	0,16 0,06	-0,34 <0,01	-0,26 <0,01	0,98 <0,01	1				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman Significación	0,17 <0,05	-0,33 <0,01	-0,26 <0,01	0,94 <0,01	0,98 <0,01	1			
	DT (µV)	C. C. Spearman Significación	0,02 0,83	-0,21 <0,01	-0,12 0,15	0,48 <0,01	0,36 <0,01	0,24 <0,01	1		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,04 0,65	0,33 <0,01	0,20 <0,05	-0,72 <0,01	-0,71 <0,01	-0,68 <0,01	-0,31 <0,01	1	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,04 0,62	0,31 <0,01	0,18 <0,05	-0,76 <0,01	-0,76 <0,01	-0,75 <0,01	-0,24 <0,01	0,94 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 116k

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM izquierdo (C6) en la población estudiada (frecuencias graves de 76 Hz a 202 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>									
		C6 graves									
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C6 graves	Edad	C. C. Spearman Significación	1								
	Peso	C. C. Spearman Significación	0,14 0,08	1							
	Altura	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,67	0,67 <0,01	1						
	Pico (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,10 0,24	-0,31 <0,01	-0,21 <0,01	1					
	Media (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,11 0,20	-0,33 <0,01	-0,18 <0,05	0,94 <0,01	1				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,08 0,35	-0,33 <0,01	-0,17 <0,05	0,82 <0,01	0,93 <0,01	1			
	DT (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,07 0,40	-0,24 <0,01	-0,13 0,11	0,82 <0,01	0,71 <0,01	0,48 <0,01	1		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,23 <0,01	0,28 <0,01	0,18 <0,05	-0,66 <0,01	-0,70 <0,01	-0,66 <0,01	-0,52 <0,01	1	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,22 <0,01	0,26 <0,01	0,15 0,08	-0,66 <0,01	-0,70 <0,01	-0,66 <0,01	-0,51 <0,01	0,96 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 116l

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM izquierdo (C6) en la población estudiada (frecuencias agudas de 226 Hz a 653 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>									
		C6 agudas									
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)	
C6 agudas	Edad	C. C. Spearman Significación	1								
	Peso	C. C. Spearman Significación	0,14 0,08	1							
	Altura	C. C. Spearman Significación	-0,04 0,67	0,67 <0,01	1						
	Pico (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,14 0,09	-0,23 <0,01	-0,09 0,28	1					
	Media (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,14 0,10	-0,25 <0,01	-0,12 0,16	0,96 <0,01	1				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,14 0,08	-0,28 <0,01	-0,13 0,12	0,84 <0,01	0,93 <0,01	1			
	DT (µV)	C. C. Spearman Significación	-0,14 0,09	-0,12 0,16	0,00 0,97	0,82 <0,01	0,69 <0,01	0,47 <0,01	1		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,23 <0,01	0,33 <0,01	0,13 0,12	-0,74 <0,01	-0,74 <0,01	-0,69 <0,01	-0,63 <0,01	1	
	Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman Significación	0,21 <0,01	0,30 <0,01	0,08 0,36	-0,73 <0,01	-0,72 <0,01	-0,68 <0,01	-0,60 <0,01	0,96 <0,01	1

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 117a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahiodeo derecho (C1) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C1 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,05	0,23	1				
		Significación	0,73	0,69	0,05					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,01	0,00	0,22	0,94	1			
		Significación	0,91	0,99	0,06	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,03	0,02	0,21	0,74	0,84	1		
		Significación	0,82	0,85	0,08	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,06	-0,12	0,15	0,88	0,77	0,45	1	
		Significación	0,64	0,32	0,20	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,02	-0,05	-0,29	-0,78	-0,76	-0,69	-0,70	1	
	Significación	0,86	0,69	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,02	-0,09	-0,21	-0,69	-0,66	-0,65	-0,58	0,94	1
	Significación	0,89	0,44	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 117b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahiodeo derecho (C1) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C1 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,16	-0,06	0,38	1				
		Significación	0,18	0,60	<0,01					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,14	0,01	0,36	0,95	1			
		Significación	0,25	0,95	<0,01	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,10	0,08	0,30	0,77	0,90	1		
		Significación	0,39	0,53	<0,01	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,09	-0,15	0,33	0,82	0,65	0,36	1	
		Significación	0,48	0,21	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,13	0,03	-0,35	-0,54	-0,53	-0,54	-0,53	1	
	Significación	0,28	0,78	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,08	0,00	-0,29	-0,50	-0,52	-0,54	-0,46	0,95	1
	Significación	0,53	0,97	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 117c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahioideo izquierdo (C2) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C2 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C2 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	0,01	0,00						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,12	0,16	1				
		Significación	0,83	0,31	0,17					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,10	0,16	0,97	1			
		Significación	0,72	0,42	0,17	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,03	0,01	0,16	0,75	0,83	1		
		Significación	0,83	0,93	0,19	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,00	-0,12	0,08	0,90	0,81	0,47	1	
		Significación	0,97	0,33	0,51	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,08	-0,03	-0,11	-0,63	-0,63	-0,53	-0,53	1	
	Significación	0,53	0,78	0,35	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,04	-0,05	-0,01	-0,43	-0,41	-0,31	-0,36	0,86	1
	Significación	0,71	0,66	0,94	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo

Tabla 117d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahiodeo izquierdo (C2) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C2 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C2 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,09	-0,06	0,25	1				
		Significación	0,44	0,64	<0,05					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,02	0,31	0,94	1			
		Significación	0,35	0,86	<0,01	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,01	0,29	0,75	0,90	1		
		Significación	0,54	0,93	<0,01	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,05	-0,06	0,18	0,80	0,64	0,33	1	
		Significación	0,69	0,63	0,12	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,03	0,06	-0,10	-0,50	-0,54	-0,53	-0,27	1	
	Significación	0,77	0,62	0,38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,01	0,06	0,04	-0,31	-0,35	-0,35	-0,13	0,90	1
	Significación	0,93	0,61	0,72	<0,01	<0,01	<0,01	0,27	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 117e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo derecho (C3) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C3 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C3 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,13	-0,21	-0,06	1				
		Significación	0,26	0,08	0,61					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,09	-0,18	-0,06	0,97	1			
		Significación	0,45	0,13	0,64	0,00				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,04	-0,16	0,01	0,69	0,78	1		
		Significación	0,76	0,19	0,93	0,00	0,00			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,17	-0,22	-0,09	0,96	0,89	0,52	1	
		Significación	0,16	0,06	0,47	0,00	0,00	0,00		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,10	0,20	0,12	-0,77	-0,80	-0,65	-0,69	1
		Significación	0,43	0,10	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,15	0,19	0,08	-0,63	-0,64	-0,49	-0,58	0,92	1
	Significación	0,22	0,11	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 117f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo derecho (C3) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C3 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C3 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,20	0,03	1				
		Significación	0,40	0,09	0,78					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,22	0,07	0,93	1			
		Significación	0,42	0,07	0,58	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,04	-0,26	0,08	0,77	0,89	1		
		Significación	0,73	0,03	0,48	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,13	-0,18	-0,02	0,91	0,77	0,50	1	
		Significación	0,27	0,13	0,86	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,13	0,19	-0,34	-0,65	-0,68	-0,61	-0,56	1	
	Significación	0,27	0,12	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,09	0,10	-0,28	-0,50	-0,55	-0,49	-0,41	0,85	1
	Significación	0,46	0,39	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 117g

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo izquierdo (C4) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C4 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C4 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,22	-0,04	1				
		Significación	0,37	0,06	0,75					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,10	-0,24	-0,06	0,97	1			
		Significación	0,39	<0,05	0,59	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,07	-0,30	-0,03	0,73	0,81	1		
		Significación	0,56	<0,01	0,83	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,08	-0,15	-0,05	0,95	0,88	0,54	1	
		Significación	0,52	0,20	0,70	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,30	0,05	-0,77	-0,77	-0,56	-0,72	1	
	Significación	0,07	<0,01	0,69	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,21	0,05	-0,65	-0,65	-0,45	-0,61	0,92	1
	Significación	0,07	0,08	0,69	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 117h

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo izquierdo (C4) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C4 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C4 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,08	-0,41	0,00	1				
		Significación	0,50	<0,01	0,97					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,13	-0,44	0,05	0,95	1			
		Significación	0,29	<0,01	0,69	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,15	-0,39	0,09	0,64	0,77	1		
		Significación	0,22	<0,01	0,44	<0,01	<0,01			
DT (µV)	C. C. Spearman	-0,08	-0,31	-0,02	0,92	0,83	0,43	1		
	Significación	0,53	<0,01	0,86	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,30	0,27	-0,35	-0,50	-0,54	-0,50	-0,41	1	
	Significación	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,31	0,22	-0,33	-0,41	-0,44	-0,45	-0,34	0,94	1
	Significación	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 117i

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM derecho (C5) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C5 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C5 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,10	-0,27	-0,18	1				
		Significación	0,39	<0,05	0,13					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,07	-0,31	-0,25	0,97	1			
		Significación	0,56	<0,01	<0,05	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,05	-0,31	-0,33	0,89	0,95	1		
		Significación	0,67	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,18	-0,07	0,07	0,58	0,44	0,23	1	
		Significación	0,13	0,53	0,57	<0,01	<0,01	0,05		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,06	0,17	0,16	-0,74	-0,77	-0,74	-0,29	1
		Significación	0,62	0,16	0,18	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,09	0,17	0,15	-0,74	-0,79	-0,79	-0,21	0,92	1
	Significación	0,47	0,15	0,20	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 117j

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM derecho (C5) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C5 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C5 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,03	-0,30	-0,18	1				
		Significación	0,80	<0,01	0,14					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,03	-0,31	-0,25	0,97	1			
		Significación	0,80	<0,01	<0,05	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,03	-0,29	-0,30	0,90	0,97	1		
		Significación	0,78	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,02	-0,22	0,07	0,39	0,24	0,07	1	
		Significación	0,89	0,07	0,55	<0,01	<0,05	0,58		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,05	0,09	0,06	-0,74	-0,73	-0,71	-0,19	1	
	Significación	0,70	0,46	0,63	<0,01	<0,01	<0,01	0,12		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,10	0,10	0,06	-0,74	-0,75	-0,73	-0,13	0,95	1
	Significación	0,41	0,39	0,59	<0,01	<0,01	<0,01	0,27	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 117k

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM izquierdo (C6) en hombres (frecuencias graves en hombres de 89 Hz a 127 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C6 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C6 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,01	-0,03	1				
		Significación	0,93	0,93	0,79					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,04	-0,06	0,00	0,90	1			
		Significación	0,72	0,64	0,98	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,09	-0,04	0,01	0,79	0,94	1		
		Significación	0,45	0,73	0,93	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,11	0,06	0,87	0,76	0,54	1	
		Significación	0,36	0,37	0,61	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,21	0,18	0,09	-0,64	-0,63	-0,55	-0,61	1	
	Significación	0,07	0,12	0,47	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,11	0,06	-0,62	-0,61	-0,53	-0,61	0,97	1
	Significación	0,06	0,35	0,64	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 1171

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM izquierdo (C6) en hombres (frecuencias agudas en hombres de 302 Hz a 378 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C6 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C6 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,24	1						
		Significación	<0,0							
	Altura	C. C. Spearman	-0,29	0,33	1					
		Significación	<0,01	<0,01						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,15	-0,05	0,05	1				
		Significación	0,22	0,70	0,65					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,13	-0,06	0,03	0,97	1			
		Significación	0,26	0,61	0,83	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,15	-0,05	0,02	0,82	0,90	1		
		Significación	0,19	0,65	0,84	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,14	-0,03	0,09	0,86	0,77	0,50	1	
		Significación	0,23	0,83	0,46	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,25	0,17	-0,13	-0,62	-0,66	-0,62	-0,56	1	
	Significación	0,03	0,14	0,28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,24	0,10	-0,18	-0,59	-0,63	-0,59	-0,55	0,96	1
	Significación	0,04	0,38	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 118a

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahiodeo derecho (C1) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C1 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,00	-0,29	-0,08	1				
		Significación	0,98	<0,01	0,51					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,29	-0,02	0,91	1			
		Significación	0,90	<0,01	0,87	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,00	-0,35	0,03	0,71	0,85	1		
		Significación	0,99	<0,01	0,82	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	-0,02	-0,17	-0,16	0,73	0,52	0,17	1	
		Significación	0,86	0,14	0,18	<0,01	<0,01	0,15		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,11	0,31	0,11	-0,58	-0,66	-0,61	-0,30	1	
	Significación	0,33	<0,01	0,34	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,15	0,17	0,09	-0,46	-0,55	-0,53	-0,18	0,83	1
	Significación	0,20	0,16	0,43	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 118b

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahiodeo derecho (C1) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C1 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C1 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,06	-0,30	0,07	1				
		Significación	0,61	<0,01	0,57					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,05	-0,33	0,05	0,96	1			
		Significación	0,69	<0,01	0,65	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,02	-0,34	0,05	0,81	0,92	1		
		Significación	0,83	<0,01	0,68	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,00	-0,15	0,01	0,78	0,64	0,39	1	
		Significación	1,00	0,19	0,94	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,06	0,15	-0,05	-0,76	-0,73	-0,64	-0,63	1	
	Significación	0,61	0,22	0,65	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,09	0,12	0,01	-0,56	-0,57	-0,56	-0,42	0,90	1
	Significación	0,43	0,31	0,90	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C1: Canal 1 suprahiodeo derecho

Tabla 118c

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en suprahiodeo izquierdo (C2) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C2 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C2 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,14	-0,09	0,08	1				
		Significación	0,23	0,47	0,49					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,09	-0,15	0,11	0,94	1			
		Significación	0,43	0,20	0,37	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,06	-0,28	0,08	0,72	0,87	1		
		Significación	0,64	<0,05	0,49	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,15	0,07	-0,03	0,77	0,59	0,25	1	
		Significación	0,19	0,56	0,82	<0,01	<0,01	<0,05		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,11	-0,06	-0,07	-0,50	-0,50	-0,39	-0,39	1	
	Significación	0,37	0,61	0,56	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,20	-0,15	-0,05	-0,37	-0,38	-0,25	-0,29	0,84	1
	Significación	0,08	0,20	0,70	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 118d

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en suprahiodeo izquierdo (C2) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C2 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C2 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,05	-0,08	0,21	1				
		Significación	0,64	0,50	0,07					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,00	-0,15	0,17	0,96	1			
		Significación	0,97	0,21	0,15	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,05	-0,20	0,12	0,76	0,88	1		
		Significación	0,68	0,10	0,29	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,24	0,04	0,28	0,80	0,66	0,36	1	
		Significación	<0,05	0,73	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,20	-0,07	-0,15	-0,53	-0,52	-0,44	-0,44	1	
	Significación	0,08	0,57	0,20	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,25	-0,11	-0,06	-0,36	-0,36	-0,32	-0,29	0,92	1
	Significación	<0,05	0,37	0,64	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C2: Canal 2 suprahiodeo izquierdo

Tabla 118e

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo derecho (C3) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C3 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C3 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,08	-0,31	0,11	1				
		Significación	0,49	<0,01	0,36					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,07	-0,35	0,14	0,95	1			
		Significación	0,54	<0,01	0,23	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,09	-0,36	0,16	0,71	0,83	1		
		Significación	0,43	<0,01	0,17	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,28	0,00	0,90	0,80	0,45	1	
		Significación	0,96	<0,05	0,98	<0,01	<0,01	<0,01		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,01	0,36	0,04	-0,81	-0,80	-0,58	-0,76	1
		Significación	0,91	<0,01	0,72	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,03	0,29	0,12	-0,70	-0,69	-0,50	-0,65	0,95	1
	Significación	0,79	<0,01	0,31	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 118f

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo derecho (C3) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C3 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C3 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,25	-0,29	0,25	1				
		Significación	<0,05	<0,01	<0,05					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,24	-0,29	0,28	0,95	1			
		Significación	<0,05	<0,01	<0,05	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,23	-0,22	0,34	0,83	0,93	1		
		Significación	0,05	0,06	<0,01	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,12	-0,27	0,15	0,84	0,70	0,48	1	
		Significación	0,31	0,02	0,20	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,16	0,09	-0,19	-0,68	-0,70	-0,69	-0,54	1	
	Significación	0,16	0,45	0,10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,13	0,00	-0,24	-0,61	-0,63	-0,61	-0,48	0,94	1
	Significación	0,26	1,00	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C3: Canal 3 infrahioideo derecho

Tabla 118g

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en infrahioideo izquierdo (C4) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C4 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C4 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,05	-0,42	0,09	1				
		Significación	0,70	<0,01	0,43					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,44	0,11	0,96	1			
		Significación	0,93	<0,01	0,35	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,02	-0,43	0,06	0,65	0,77	1		
		Significación	0,83	<0,01	0,61	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,02	-0,34	0,06	0,93	0,84	0,44	1	
		Significación	0,86	<0,01	0,60	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,05	0,36	-0,06	-0,79	-0,78	-0,54	-0,70	1	
	Significación	0,65	<0,01	0,63	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,00	0,29	-0,01	-0,71	-0,71	-0,44	-0,62	0,94	1
	Significación	0,97	<0,01	0,96	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 118h

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en infrahioideo izquierdo (C4) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C4 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C4 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,08	-0,36	0,26	1				
		Significación	0,47	<0,01	<0,05					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,14	-0,36	0,27	0,95	1			
		Significación	0,23	<0,01	<0,05	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,14	-0,32	0,23	0,86	0,94	1		
		Significación	0,24	<0,01	0,05	<0,01	<0,01			
DT (µV)	C. C. Spearman	-0,03	-0,27	0,21	0,82	0,69	0,50	1		
	Significación	0,79	<0,05	0,07	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,01	0,18	-0,17	-0,64	-0,62	-0,58	-0,48	1	
	Significación	0,95	0,13	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,01	0,11	-0,17	-0,56	-0,53	-0,47	-0,45	0,95	1
	Significación	0,91	0,35	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo

Tabla 118i

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM derecho (C5) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C5 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C5 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,34	-0,23	-0,12	1				
		Significación	0,00	0,05	0,31					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,34	-0,23	-0,09	0,99	1			
		Significación	<0,01	<0,05	0,47	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,35	-0,22	-0,06	0,96	0,99	1		
		Significación	<0,01	0,06	0,62	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,11	-0,18	-0,18	0,44	0,33	0,25	1	
		Significación	0,37	0,13	0,13	<0,01	<0,01	<0,05		
	Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	-0,14	0,27	0,12	-0,72	-0,71	-0,70	-0,35	1
		Significación	0,24	<0,05	0,30	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,21	0,19	0,12	-0,76	-0,77	-0,77	-0,25	0,88	1
	Significación	0,08	0,10	0,30	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 118j

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM derecho (C5) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C5 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C5 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	0,32	-0,21	-0,07	1				
		Significación	<0,01	0,07	0,55					
	Media (µV)	C. C. Spearman	0,32	-0,21	-0,08	0,99	1			
		Significación	<0,01	0,07	0,52	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	0,35	-0,20	-0,06	0,97	0,99	1		
		Significación	<0,01	0,09	0,61	<0,01	<0,01			
DT (µV)	C. C. Spearman	0,05	-0,10	-0,07	0,53	0,45	0,37	1		
	Significación	0,66	0,41	0,56	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,00	0,28	-0,11	-0,64	-0,64	-0,61	-0,37	1	
	Significación	0,99	0,02	0,35	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	-0,06	0,22	-0,14	-0,73	-0,74	-0,73	-0,30	0,92	1
	Significación	0,58	0,06	0,25	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C5: Canal 5 ECM derecho

Tabla 118k

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias graves en ECM izquierdo (C6) en mujeres (frecuencias graves en mujeres de 146 Hz a 190 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C6 graves								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C6 graves	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,16	-0,35	-0,02	1				
		Significación	0,18	<0,01	0,89					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,20	-0,36	0,03	0,95	1			
		Significación	0,09	<0,01	0,82	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,20	-0,34	0,01	0,81	0,92	1		
		Significación	0,09	<0,01	0,91	<0,01	<0,01			
	DT (µV)	C. C. Spearman	0,01	-0,21	-0,03	0,79	0,62	0,36	1	
		Significación	0,95	0,07	0,82	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,24	0,26	-0,01	-0,66	-0,75	-0,75	-0,38	1	
	Significación	<0,05	<0,05	0,92	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,22	0,28	-0,04	-0,66	-0,78	-0,78	-0,37	0,95	1
	Significación	0,06	<0,05	0,74	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 118I

Correlaciones de los parámetros electromiográficos en la tarea “glissando ascendente con la /i/” en frecuencias agudas en ECM izquierdo (C6) en mujeres (frecuencias agudas en mujeres de 352 Hz a 447 Hz)

		<i>Glissando ascendente /i/</i>								
		C6 agudas								
		Edad	Peso	Altura	Pico (µV)	Media (µV)	Mínimo (µV)	DT (µV)	Frecuencia media (Hz)	Frecuencia mediana (Hz)
C6 agudas	Edad	C. C. Spearman	1							
		Significación								
	Peso	C. C. Spearman	0,10	1						
		Significación	0,42							
	Altura	C. C. Spearman	0,06	0,26	1					
		Significación	0,63	<0,05						
	Pico (µV)	C. C. Spearman	-0,12	-0,24	0,11	1				
		Significación	0,33	<0,05	0,34					
	Media (µV)	C. C. Spearman	-0,11	-0,25	0,07	0,94	1			
		Significación	0,35	<0,05	0,57	<0,01				
	Mínimo (µV)	C. C. Spearman	-0,12	-0,26	0,05	0,84	0,95	1		
		Significación	0,31	<0,05	0,67	<0,01	<0,01			
DT (µV)	C. C. Spearman	-0,12	-0,14	0,12	0,76	0,60	0,41	1		
	Significación	0,30	0,22	0,32	<0,01	<0,01	<0,01			
Frecuencia media (Hz)	C. C. Spearman	0,20	0,20	-0,17	-0,81	-0,75	-0,69	-0,69	1	
	Significación	0,10	0,09	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Frecuencia mediana (Hz)	C. C. Spearman	0,15	0,21	-0,22	-0,81	-0,75	-0,72	-0,62	0,96	1
	Significación	0,19	0,07	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

C.C.: Coeficiente de correlación; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Anexo 8.10.7. Resultados de los análisis de correlaciones 3 (parámetros acústicos junto con parámetros electromiográficos de superficie)

Tabla 119*Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “vocal /a/ confortable”*

		F₀ media (Hz)		Intensidad media (dB)	
		Correlación Spearman	Significación (p)	Correlación Spearman	Significación (p)
C1	Media (μV)	0,19	<0,05	0,05	0,57
	Frecuencia media (Hz)	-0,27	<0,01	0,09	0,30
C2	Media (μV)	0,16	0,06	0,07	0,38
	Frecuencia media (Hz)	-0,26	<0,01	0,10	0,22
C3	Media (μV)	-0,03	0,72	0,12	0,13
	Frecuencia media (Hz)	0,02	0,85	-0,12	0,17
C4	Media (μV)	-0,17	<0,05	0,10	0,21
	Frecuencia media (Hz)	0,04	0,63	-0,04	0,64
C5	Media (μV)	0,21	<0,01	-0,07	0,38
	Frecuencia media (Hz)	-0,11	0,21	0,08	0,36
C6	Media (μV)	0,07	0,41	0,01	0,90
	Frecuencia media (Hz)	-0,16	0,06	0,06	0,51

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 120

Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

		F₀ media (Hz)		Intensidad mínima (dB)	
		Correlación Spearman	Significación (p)	Correlación Spearman	Significación (p)
C1	Media (μV)	0,28	<0,01	-0,04	0,62
	Frecuencia media (Hz)	-0,27	<0,01	0,07	0,38
C2	Media (μV)	0,12	0,16	0,00	0,96
	Frecuencia media (Hz)	-0,21	<0,05	0,08	0,31
C3	Media (μV)	0,06	0,49	0,10	0,23
	Frecuencia media (Hz)	-0,10	0,28	-0,04	0,67
C4	Media (μV)	-0,09	0,32	0,13	0,11
	Frecuencia media (Hz)	0,03	0,73	-0,09	0,29
C5	Media (μV)	0,27	<0,01	-0,04	0,65
	Frecuencia media (Hz)	-0,21	<0,05	0,12	0,16
C6	Media (μV)	0,02	0,81	0,04	0,67
	Frecuencia media (Hz)	-0,10	0,28	-0,07	0,40

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 121*Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “días de la semana”*

		F₀ media (Hz)		Intensidad media (dB)	
		Correlación Spearman	Significación (p)	Correlación Spearman	Significación (p)
C1	Media (μV)	0,41	<0,01	-0,03	0,71
	Frecuencia media (Hz)	-0,28	<0,01	0,01	0,92
C2	Media (μV)	0,35	<0,01	-0,03	0,75
	Frecuencia media (Hz)	-0,08	0,31	-0,09	0,30
C3	Media (μV)	-0,04	0,62	0,17	<0,05
	Frecuencia media (Hz)	0,09	0,31	-0,16	0,06
C4	Media (μV)	-0,14	0,10	0,19	<0,05
	Frecuencia media (Hz)	0,24	<0,01	-0,12	0,14
C5	Media (μV)	0,23	<0,01	-0,05	0,59
	Frecuencia media (Hz)	-0,20	<0,05	0,01	0,93
C6	Media (μV)	0,12	0,15	-0,02	0,78
	Frecuencia media (Hz)	-0,20	<0,05	-0,02	0,82

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 122*Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “lectura en voz alta”*

		F₀ media (Hz)		Intensidad media (dB)	
		Correlación Spearman	Significación (p)	Correlación Spearman	Significación (p)
C1	Media (μV)	0,43	<0,01	0,12	0,15
	Frecuencia media (Hz)	-0,23	<0,01	0,06	0,45
C2	Media (μV)	0,27	<0,01	0,10	0,23
	Frecuencia media (Hz)	-0,12	0,15	0,11	0,20
C3	Media (μV)	-0,02	0,84	0,19	<0,05
	Frecuencia media (Hz)	0,06	0,46	-0,20	<0,05
C4	Media (μV)	-0,17	<0,05	0,21	<0,01
	Frecuencia media (Hz)	0,27	<0,01	-0,22	<0,01
C5	Media (μV)	0,21	<0,01	0,06	0,49
	Frecuencia media (Hz)	-0,19	<0,05	-0,17	<0,05
C6	Media (μV)	0,06	0,47	0,06	0,51
	Frecuencia media (Hz)	-0,20	<0,05	-0,07	0,43

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo

Tabla 123

Correlaciones entre los parámetros acústicos y EMGS en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

		F ₀ mínima (Hz)		F ₀ máxima (Hz)		Intensidad media (dB)	
		Correlación Spearman	Sig. (p)	Correlación Spearman	Sig. (p)	Correlación Spearman	Sig. (p)
C1	Media G (μV)	0,24	<0,01	0,14	0,10	-0,14	0,11
	Media A (μV)	0,26	<0,01	0,27	<0,01	-0,15	0,07
	Frecuencia media G (Hz)	-0,28	<0,01	-0,26	<0,01	0,11	0,18
	Frecuencia media A (Hz)	-0,28	<0,01	-0,24	<0,01	0,15	0,08
C2	Media G (μV)	0,13	0,12	0,04	0,61	-0,09	0,31
	Media A (μV)	0,19	<0,05	0,17	<0,05	-0,15	0,06
	Frecuencia media G (Hz)	-0,19	<0,05	-0,13	0,12	0,08	0,35
	Frecuencia media A (Hz)	-0,19	<0,05	-0,14	0,10	0,10	0,23
C3	Media G (μV)	-0,25	<0,01	-0,09	0,26	-0,02	0,82
	Media A (μV)	-0,07	0,38	0,01	0,88	0,00	0,98
	Frecuencia media G (Hz)	0,17	<0,05	-0,03	0,72	-0,04	0,60
	Frecuencia media A (Hz)	0,08	0,33	-0,07	0,40	0,02	0,81
C4	Media G (μV)	-0,36	<0,01	-0,18	<0,05	-0,01	0,89
	Media A (μV)	-0,20	<0,01	-0,01	0,87	-0,07	0,41
	Frecuencia media G (Hz)	0,26	<0,01	0,05	0,53	-0,03	0,73
	Frecuencia media A (Hz)	0,09	0,27	-0,06	0,48	0,02	0,82
C5	Media G (μV)	0,26	<0,01	0,23	<0,01	-0,11	0,18
	Media A (μV)	0,26	<0,01	0,23	<0,01	-0,12	0,15
	Frecuencia media G (Hz)	-0,16	<0,05	-0,21	<0,01	0,17	<0,05
	Frecuencia media A (Hz)	-0,18	<0,05	-0,24	<0,01	0,20	<0,05
C6	Media G (μV)	0,11	0,19	0,14	0,09	0,07	0,41
	Media A (μV)	0,03	0,76	0,07	0,43	0,06	0,47
	Frecuencia media G (Hz)	-0,24	<0,01	-0,22	<0,01	0,11	0,18
	Frecuencia media A (Hz)	-0,26	<0,01	-0,25	<0,01	0,10	0,23

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; G: grave; A: agudo

Anexo 8.10.8. Resultados de los análisis multivariantes

Tabla 124a

Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ confortable”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
F ₀ media (Hz)	Mujer	Normopeso	199,28	18,15	60	569,14	<0,01	0,80	0,37	0,01	0,92
		Sobrepeso	202,79	20,88	14						
		Total	199,94	18,59	74						
	Hombre	Normopeso	115,70	16,04	42						
		Sobrepeso	118,47	20,76	29						
		Total	116,84	18,02	71						
	Total	Normopeso	164,87	44,78	102						
		Sobrepeso	145,92	44,95	43						
		Total	159,25	45,51	145						
Intensidad media (dB)	Mujer	Normopeso	60,47	4,93	60	5,41	<0,05	0,50	0,48	0,72	0,40
		Sobrepeso	60,61	5,19	14						
		Total	60,50	4,94	74						
	Hombre	Normopeso	63,66	5,42	42						
		Sobrepeso	62,10	5,64	29						
		Total	63,02	5,52	71						
	Total	Normopeso	61,79	5,35	102						
		Sobrepeso	61,61	5,48	43						
		Total	61,73	5,37	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 124b

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos suprahioides (C1 y C2) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ comfortable”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C1 media (µV)	Mujer	Normopeso	14,33	8,47	60	2,29	0,13	4,09	<0,05	1,19	0,28
		Sobrepeso	9,93	4,47	14						
		Total	13,49	8,04	74						
	Hombre	Normopeso	10,65	6,93	42						
		Sobrepeso	9,33	6,62	29						
		Total	10,11	6,79	71						
	Total	Normopeso	12,81	8,05	102						
		Sobrepeso	9,53	5,96	43						
		Total	11,84	7,62	145						
C1 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	272,78	40,19	60	4,67	<0,05	2,22	0,14	0,19	0,66
		Sobrepeso	287,75	32,95	14						
		Total	275,61	39,16	74						
	Hombre	Normopeso	292,98	40,46	42						
		Sobrepeso	301,15	44,75	29						
		Total	296,32	42,14	71						
	Total	Normopeso	281,09	41,33	102						
		Sobrepeso	296,79	41,37	43						
		Total	285,75	41,82	145						
C2 media (µV)	Mujer	Normopeso	13,10	7,86	60	1,00	0,32	2,47	0,12	0,25	0,62
		Sobrepeso	10,45	3,27	14						
		Total	12,59	7,28	74						
	Hombre	Normopeso	11,18	5,88	42						
		Sobrepeso	9,81	6,19	29						
		Total	10,62	6,00	71						

	Total	Normopeso	12,31	7,15	102						
		Sobrepeso	10,02	5,38	43						
		Total	11,63	6,73	145						
C2 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	253,79	30,81	60	6,44	<0,01	1,01	0,32	1,21	0,27
		Sobrepeso	253,18	31,28	14						
		Total	253,68	30,69	74						
	Hombre	Normopeso	263,29	29,08	42						
		Sobrepeso	277,16	47,85	29						
		Total	268,95	38,19	71						
	Total	Normopeso	257,70	30,33	102						
		Sobrepeso	269,36	44,26	43						
		Total	261,16	35,29	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 124c

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos infrahioideos (C3 y C4) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ comfortable”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C3 media (µV)	Mujer	Normopeso	12,08	6,53	60	1,26	0,26	9,00	<0,01	0,00	0,97
		Sobrepeso	8,21	1,67	14						
		Total	11,35	6,11	74						
	Hombre	Normopeso	13,61	9,22	42						
		Sobrepeso	9,62	4,49	29						
		Total	11,98	7,86	71						
	Total	Normopeso	12,71	7,75	102						
		Sobrepeso	9,16	3,84	43						
		Total	11,66	7,00	145						
C3 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	263,04	38,87	60	3,08	0,08	7,71	<0,01	1,32	0,25
		Sobrepeso	294,18	36,54	14						
		Total	268,93	40,12	74						
	Hombre	Normopeso	258,24	42,50	42						
		Sobrepeso	271,14	46,98	29						
		Total	263,51	44,51	71						
	Total	Normopeso	261,06	40,27	102						
		Sobrepeso	278,64	44,77	43						
		Total	266,28	42,27	145						
C4 media (µV)	Mujer	Normopeso	10,82	5,61	60	8,98	<0,01	9,25	<0,01	0,02	0,89
		Sobrepeso	6,56	1,22	14						
		Total	10,01	5,34	74						
	Hombre	Normopeso	14,64	9,27	42						
		Sobrepeso	10,76	7,34	29						
		Total	13,05	8,69	71						
	Total	Normopeso	12,39	7,54	102						
		Sobrepeso	9,39	6,35	43						
		Total	11,50	7,31	145						

C4 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	264,68	37,21	60	4,86	<0,05	5,86	<0,05	4,69	<0,05	
		Sobrepeso	302,65	29,74	14							
		Total	271,87	38,74	74							
	Hombre	Normopeso	264,36	52,84	42							
		Sobrepeso	266,46	44,89	29							
		Total	265,22	49,42	71							
	Total	Normopeso	264,55	44,07	102							
		Sobrepeso	278,24	43,72	43							
		Total	268,61	44,26	145							

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 124d

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos ECM (C5 y C6) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ confortable”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
C5 media (µV)	Mujer	Normopeso	23,44	19,22	60	4,76	<0,05	7,77	<0,01	1,29	0,26
		Sobrepeso	13,04	5,82	14						
		Total	21,47	17,93	74						
	Hombre	Normopeso	14,64	9,14	42						
		Sobrepeso	10,26	7,11	29						
		Total	12,85	8,59	71						
	Total	Normopeso	19,82	16,39	102						
		Sobrepeso	11,17	6,77	43						
		Total	17,25	14,75	145						
C5 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	228,92	50,87	60	0,20	0,65	4,52	<0,05	3,57	0,06
		Sobrepeso	268,30	74,90	14						
		Total	236,37	57,72	74						
	Hombre	Normopeso	251,86	51,52	42						
		Sobrepeso	254,17	35,93	29						
		Total	252,80	45,52	71						
	Total	Normopeso	238,36	52,13	102						
		Sobrepeso	258,77	51,40	43						
		Total	244,42	52,58	145						
C6 media (µV)	Mujer	Normopeso	10,48	6,25	60	0,52	0,47	2,33	0,13	0,50	0,48
		Sobrepeso	7,89	4,76	14						
		Total	9,99	6,05	74						
	Hombre	Normopeso	8,82	6,89	42						
		Sobrepeso	7,87	4,79	29						
		Total	8,43	6,10	71						
	Total	Normopeso	9,80	6,54	102						
		Sobrepeso	7,88	4,72	43						
		Total	9,23	6,10	145						
C6 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	274,00	56,39	60	1,19	0,28	1,15	0,29	1,08	0,30
		Sobrepeso	296,89	52,00	14						
		Total	278,33	55,97	74						

Hombre	Normopeso	297,11	53,30	42
	Sobrepeso	297,45	63,83	29
	Total	297,25	57,39	71
Total	Normopeso	283,52	56,05	102
	Sobrepeso	297,27	59,61	43
	Total	287,60	57,27	145

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 125a

Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
F ₀ media (Hz)	Mujer	Normopeso	195,82	19,17	57	311,18	<0,01	2,75	0,10	2,86	0,09
		Sobrepeso	211,04	26,36	13						
		Total	198,65	21,32	70						
	Hombre	Normopeso	123,34	22,68	34						
		Sobrepeso	123,19	25,95	23						
		Total	123,28	23,82	57						
	Total	Normopeso	168,74	40,75	91						
		Sobrepeso	154,91	49,93	36						
		Total	164,82	43,79	127						
Intensidad mínima (dB)	Mujer	Normopeso	46,90	4,94	57	3,81	<0,05	0,05	0,82	1,24	0,27
		Sobrepeso	45,48	4,60	13						
		Total	46,64	4,88	70						
	Hombre	Normopeso	47,80	6,09	34						
		Sobrepeso	48,74	4,66	23						
		Total	48,18	5,53	57						
	Total	Normopeso	47,24	5,39	91						
		Sobrepeso	47,56	4,84	36						
		Total	47,33	5,22	127						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 125b

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos suprahioides (C1 y C2) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

			Media	DT	N	Sexo		IMC		Sexo*IMC	
						F	p	F	p	F	p
C1 media (µV)	Mujer	Normopeso	13,39	9,24	57	3,56	0,06	2,50	0,12	2,83	0,10
		Sobrepeso	8,57	3,72	13						
		Total	12,50	8,68	70						
	Hombre	Normopeso	8,11	5,14	34						
		Sobrepeso	8,26	5,26	23						
		Total	8,17	5,15	57						
	Total	Normopeso	11,42	8,33	91						
		Sobrepeso	8,37	4,71	36						
		Total	10,55	7,59	127						
C1 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	276,74	40,07	57	11,97	<0,01	1,40	0,24	0,95	0,33
		Sobrepeso	295,58	36,51	13						
		Total	280,24	39,87	70						
	Hombre	Normopeso	315,44	42,48	34						
		Sobrepeso	317,24	51,42	23						
		Total	316,17	45,86	57						
	Total	Normopeso	291,20	44,89	91						
		Sobrepeso	309,42	47,22	36						
		Total	296,36	46,12	127						
C2 media (µV)	Mujer	Normopeso	13,67	10,22	57	0,26	0,61	1,19	0,28	2,65	0,11
		Sobrepeso	8,52	2,21	13						
		Total	12,71	9,47	70						
	Hombre	Normopeso	9,62	8,55	34						
		Sobrepeso	10,63	10,07	23						
		Total	10,03	9,12	57						

	Total	Normopeso	12,16	9,78	91						
		Sobrepeso	9,87	8,16	36						
		Total	11,51	9,37	127						
C2 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	260,64	30,65	57	6,19	<0,01	1,05	0,31	0,40	0,53
		Sobrepeso	263,75	33,78	13						
		Total	261,21	31,02	70						
	Hombre	Normopeso	275,23	39,01	34						
		Sobrepeso	288,24	54,33	23						
		Total	280,48	45,80	57						
	Total	Normopeso	266,09	34,54	91						
		Sobrepeso	279,39	48,88	36						
		Total	269,86	39,40	127						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 125c

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos infrahioideos (C3 y C4) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

					Sexo		IMC		Sexo*IMC		
					<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	
			Media	DT	N						
C3 media (µV)	Mujer	Normopeso	11,28	7,43	57	0,31	0,58	1,00	0,32	2,67	0,11
		Sobrepeso	7,82	2,21	13						
		Total	10,64	6,89	70						
	Hombre	Normopeso	9,86	4,91	34						
		Sobrepeso	10,69	7,16	23						
		Total	10,20	5,87	57						
	Total	Normopeso	10,75	6,61	91						
		Sobrepeso	9,66	5,99	36						
		Total	10,44	6,43	127						
C3 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	263,83	37,36	57	0,22	0,64	2,96	0,09	1,87	0,17
		Sobrepeso	291,10	26,97	13						
		Total	268,90	37,06	70						
	Hombre	Normopeso	280,08	38,56	34						
		Sobrepeso	283,22	65,16	23						
		Total	281,35	50,46	57						
	Total	Normopeso	269,91	38,42	91						
		Sobrepeso	286,07	54,16	36						
		Total	274,49	43,85	127						
C4 media (µV)	Mujer	Normopeso	10,39	6,57	57	3,50	0,06	2,60	0,11	0,70	0,41
		Sobrepeso	6,44	2,12	13						
		Total	9,66	6,19	70						
	Hombre	Normopeso	12,06	10,73	34						
		Sobrepeso	10,80	7,87	23						
		Total	11,55	9,62	57						

	Total	Normopeso	11,01	8,35	91						
		Sobrepeso	9,23	6,71	36						
		Total	10,51	7,94	127						
C4 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	268,77	37,03	57	1,41	0,24	4,29	<0,05	6,58	<0,01
		Sobrepeso	309,50	40,50	13						
		Total	276,34	40,65	70						
	Hombre	Normopeso	280,86	45,73	34						
		Sobrepeso	276,53	52,76	23						
		Total	279,11	48,28	57						
	Total	Normopeso	273,29	40,67	91						
		Sobrepeso	288,43	50,70	36						
		Total	277,58	44,07	127						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 125d

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos ECM (C5 y C6) con el sexo y el IMC en la tarea “vocal /a/ a mínima intensidad”

			Media	DT	N	Sexo		IMC		Sexo*IMC	
						F	p	F	p	F	p
C5 media (µV)	Mujer	Normopeso	21,95	20,60	57	3,78	<0,05	3,97	<0,05	1,50	0,22
		Sobrepeso	12,06	6,20	13						
		Total	20,12	19,13	70						
	Hombre	Normopeso	12,22	8,55	34						
		Sobrepeso	9,85	7,16	23						
		Total	11,26	8,04	57						
	Total	Normopeso	18,32	17,70	91						
		Sobrepeso	10,65	6,82	36						
		Total	16,14	15,77	127						
C5 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	238,26	45,82	57	5,49	<0,05	0,11	0,75	0,47	0,49
		Sobrepeso	241,47	36,87	13						
		Total	238,86	44,07	70						
	Hombre	Normopeso	265,23	45,25	34						
		Sobrepeso	256,23	37,91	23						
		Total	261,60	42,32	57						
	Total	Normopeso	248,34	47,22	91						
		Sobrepeso	250,90	37,70	36						
		Total	249,07	44,59	127						
C6 media (µV)	Mujer	Normopeso	9,48	7,47	57	0,16	0,69	1,36	0,25	0,02	0,88
		Sobrepeso	7,27	4,88	13						
		Total	9,07	7,08	70						
	Hombre	Normopeso	8,56	11,88	34						
		Sobrepeso	6,84	3,86	23						
		Total	7,87	9,47	57						

	Total	Normopeso	9,14	9,31	91						
		Sobrepeso	7,00	4,19	36						
		Total	8,53	8,23	127						
C6 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	293,19	49,32	57	2,23	0,14	0,00	0,95	0,22	0,64
		Sobrepeso	298,99	48,50	13						
		Total	294,27	48,87	70						
	Hombre	Normopeso	314,44	58,82	34						
		Sobrepeso	310,11	55,09	23						
		Total	312,69	56,88	57						
	Total	Normopeso	301,13	53,75	91						
		Sobrepeso	306,10	52,38	36						
		Total	302,54	53,20	127						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 126a

Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “días de la semana”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
F ₀ media (Hz)	Mujer	Normopeso	197,31	22,64	60	387,63	<0,01	1,26	0,26	0,28	0,60
		Sobrepeso	203,91	25,40	14						
		Total	198,56	23,15	74						
	Hombre	Normopeso	120,82	17,29	42						
		Sobrepeso	123,20	19,38	29						
		Total	121,80	18,08	71						
	Total	Normopeso	165,82	43,03	102						
		Sobrepeso	149,48	43,75	43						
		Total	160,97	43,74	145						
Intensidad media (dB)	Mujer	Normopeso	58,47	4,11	60	8,43	<0,01	0,22	0,64	0,70	0,40
		Sobrepeso	58,77	4,14	14						
		Total	58,53	4,09	74						
	Hombre	Normopeso	61,55	4,78	42						
		Sobrepeso	60,48	4,07	29						
		Total	61,11	4,50	71						
	Total	Normopeso	59,74	4,63	102						
		Sobrepeso	59,92	4,12	43						
		Total	59,79	4,47	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 126b

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos suprahioides (C1 y C2) con el sexo y el IMC en la tarea “días de la semana”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C1 media (µV)	Mujer	Normopeso	23,93	8,55	60	18,22	<0,01	12,13	<0,01	2,12	0,15
		Sobrepeso	17,13	3,12	14						
		Total	22,64	8,24	74						
	Hombre	Normopeso	16,05	6,84	42						
		Sobrepeso	13,26	5,80	29						
		Total	14,91	6,54	71						
	Total	Normopeso	20,69	8,77	102						
		Sobrepeso	14,52	5,36	43						
		Total	18,86	8,38	145						
C1 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	227,67	24,96	60	12,76	<0,01	3,63	0,06	0,84	0,36
		Sobrepeso	232,38	20,90	14						
		Total	228,56	24,18	74						
	Hombre	Normopeso	240,33	24,00	42						
		Sobrepeso	253,79	27,77	29						
		Total	245,83	26,27	71						
	Total	Normopeso	232,88	25,24	102						
		Sobrepeso	246,82	27,43	43						
		Total	237,01	26,59	145						
C2 media (µV)	Mujer	Normopeso	23,53	8,53	60	12,10	<0,01	7,64	<0,01	0,06	0,81
		Sobrepeso	19,65	5,25	14						
		Total	22,79	8,13	74						
	Hombre	Normopeso	18,55	9,35	42						
		Sobrepeso	13,93	5,61	29						
		Total	16,66	8,31	71						

	Total	Normopeso	21,48	9,17	102						
		Sobrepeso	15,79	6,07	43						
		Total	19,79	8,75	145						
C2 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	223,39	20,39	60	1,22	0,27	0,51	0,47	0,17	0,68
		Sobrepeso	213,26	19,16	14						
		Total	221,47	20,43	74						
	Hombre	Normopeso	274,70	324,68	42						
		Sobrepeso	236,49	29,75	29						
		Total	259,09	249,92	71						
	Total	Normopeso	244,52	209,00	102						
		Sobrepeso	228,93	28,72	43						
		Total	239,89	175,87	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 126c

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos infrahioideos (C3 y C4) con el sexo y el IMC en la tarea “días de la semana”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C3 media (µV)	Mujer	Normopeso	15,50	8,35	60	5,22	<0,05	14,93	<0,01	0,09	0,76
		Sobrepeso	8,75	2,18	14						
		Total	14,22	8,02	74						
	Hombre	Normopeso	18,70	10,48	42						
		Sobrepeso	12,94	7,12	29						
		Total	16,35	9,63	71						
	Total	Normopeso	16,82	9,37	102						
		Sobrepeso	11,57	6,26	43						
		Total	15,26	8,88	145						
C3 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	241,23	37,53	60	2,64	0,11	3,02	0,08	0,71	0,40
		Sobrepeso	248,18	71,72	14						
		Total	242,54	45,41	74						
	Hombre	Normopeso	221,97	32,93	42						
		Sobrepeso	242,09	37,71	29						
		Total	230,19	36,10	71						
	Total	Normopeso	233,30	36,79	102						
		Sobrepeso	244,08	50,48	43						
		Total	236,49	41,44	145						
C4 media (µV)	Mujer	Normopeso	14,35	7,65	60	12,48	<0,01	18,42	<0,01	0,00	0,98
		Sobrepeso	7,81	1,52	14						
		Total	13,11	7,38	74						
	Hombre	Normopeso	19,79	10,20	42						
		Sobrepeso	13,18	6,75	29						
		Total	17,09	9,48	71						

	Total	Normopeso	16,59	9,15	102						
		Sobrepeso	11,43	6,13	43						
		Total	15,06	8,67	145						
C4 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	243,34	31,01	60	25,80	<0,01	21,63	<0,01	1,29	0,26
		Sobrepeso	279,62	24,81	14						
		Total	250,20	33,04	74						
	Hombre	Normopeso	218,62	33,23	42						
		Sobrepeso	240,66	38,45	29						
		Total	227,62	36,84	71						
	Total	Normopeso	233,16	34,05	102						
		Sobrepeso	253,34	38,95	43						
		Total	239,15	36,62	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 126d

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos ECM (C5 y C6) con el sexo y el IMC en la tarea “días de la semana”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C5 media (µV)	Mujer	Normopeso	22,99	20,19	60	2,76	0,10	7,18	<0,05	1,88	0,17
		Sobrepeso	11,66	4,98	14						
		Total	20,85	18,81	74						
	Hombre	Normopeso	14,51	10,56	42						
		Sobrepeso	10,85	6,60	29						
		Total	13,02	9,27	71						
	Total	Normopeso	19,50	17,34	102						
		Sobrepeso	11,12	6,07	43						
		Total	17,01	15,38	145						
C5 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	240,12	32,26	60	1,98	0,16	0,68	0,41	4,67	<0,05
		Sobrepeso	258,76	33,87	14						
		Total	243,65	33,16	74						
	Hombre	Normopeso	262,38	30,57	42						
		Sobrepeso	254,05	35,51	29						
		Total	258,97	32,69	71						
	Total	Normopeso	249,29	33,29	102						
		Sobrepeso	255,58	34,65	43						
		Total	251,15	33,70	145						
C6 media (µV)	Mujer	Normopeso	9,25	5,08	60	0,51	0,47	2,86	0,09	0,32	0,57
		Sobrepeso	7,10	2,98	14						
		Total	8,85	4,81	74						
	Hombre	Normopeso	8,03	5,95	42						
		Sobrepeso	6,96	3,86	29						
		Total	7,59	5,19	71						

	Total	Normopeso	8,75	5,46	102						
		Sobrepeso	7,00	3,56	43						
		Total	8,23	5,02	145						
C6 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	287,76	46,18	60	2,30	0,13	0,62	0,43	0,15	0,70
		Sobrepeso	298,72	29,75	14						
		Total	289,84	43,59	74						
	Hombre	Normopeso	305,60	53,47	42						
		Sobrepeso	309,37	55,01	29						
		Total	307,14	53,75	71						
	Total	Normopeso	295,11	49,84	102						
		Sobrepeso	305,90	48,13	43						
		Total	298,31	49,42	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 127a

Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “lectura en voz alta”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC		
				Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
F ₀ media (Hz)	Mujer	Normopeso	204,49	18,01	60	538,87	<0,01	2,16	0,14	0,01	0,91	
		Sobrepeso	210,14	23,04	14							
		Total	205,56	19,02	74							
	Hombre	Normopeso	122,21	15,14	42							
		Sobrepeso	127,03	21,93	29							
		Total	124,18	18,23	71							
	Total	Normopeso	170,61	44,03	102							
		Sobrepeso	154,09	45,14	43							
		Total	165,71	44,85	145							
Intensidad media (dB)	Mujer	Normopeso	61,35	3,77	60	2,73	0,10	0,01	0,91	0,02	0,88	
		Sobrepeso	61,38	2,95	14							
		Total	61,35	3,61	74							
	Hombre	Normopeso	62,71	4,20	42							
		Sobrepeso	62,51	4,25	29							
		Total	62,63	4,19	71							
	Total	Normopeso	61,91	3,99	102							
		Sobrepeso	62,14	3,88	43							
		Total	61,98	3,95	145							

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 127b

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos suprahioides (C1 y C2) con el sexo y el IMC en la tarea “lectura en voz alta”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C1 media (µV)	Mujer	Normopeso	31,00	9,53	60	16,00	<0,01	12,52	<0,01	1,46	0,23
		Sobrepeso	23,20	6,58	14						
		Total	29,52	9,52	74						
	Hombre	Normopeso	22,44	7,76	42						
		Sobrepeso	18,61	8,49	29						
		Total	20,87	8,23	71						
	Total	Normopeso	27,47	9,77	102						
		Sobrepeso	20,10	8,14	43						
		Total	25,29	9,88	145						
C1 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	219,56	22,33	60	5,86	<0,05	0,98	0,32	0,06	0,81
		Sobrepeso	222,75	21,56	14						
		Total	220,17	22,08	74						
	Hombre	Normopeso	228,81	19,47	42						
		Sobrepeso	234,01	25,41	29						
		Total	230,94	22,07	71						
	Total	Normopeso	223,37	21,59	102						
		Sobrepeso	230,35	24,56	43						
		Total	225,44	22,65	145						
C2 media (µV)	Mujer	Normopeso	30,66	8,98	60	3,67	0,06	6,62	<0,01	0,01	0,92
		Sobrepeso	24,69	7,10	14						
		Total	29,53	8,93	74						
	Hombre	Normopeso	26,16	16,15	42						
		Sobrepeso	20,67	10,27	29						
		Total	23,92	14,23	71						

	Total	Normopeso	28,80	12,57	102						
		Sobrepeso	21,98	9,46	43						
		Total	26,78	12,11	145						
C2 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	215,96	16,94	60	4,62	<0,05	2,24	0,14	1,40	0,24
		Sobrepeso	206,10	18,26	14						
		Total	214,10	17,50	74						
	Hombre	Normopeso	219,52	18,73	42						
		Sobrepeso	218,36	24,36	29						
		Total	219,05	21,05	71						
	Total	Normopeso	217,43	17,69	102						
		Sobrepeso	214,37	23,08	43						
		Total	216,52	19,41	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 127c

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos infrahioideos (C3 y C4) con el sexo y el IMC en la tarea “lectura en voz alta”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C3 media (µV)	Mujer	Normopeso	22,59	11,64	60	4,05	<0,05	11,84	<0,01	0,31	0,58
		Sobrepeso	14,17	3,67	14						
		Total	20,99	11,09	74						
	Hombre	Normopeso	25,67	11,76	42						
		Sobrepeso	19,58	10,86	29						
		Total	23,18	11,72	71						
	Total	Normopeso	23,86	11,73	102						
		Sobrepeso	17,81	9,45	43						
		Total	22,06	11,41	145						
C3 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	212,88	32,52	60	4,40	<0,05	6,16	<0,01	0,13	0,72
		Sobrepeso	230,23	34,21	14						
		Total	216,16	33,32	74						
	Hombre	Normopeso	202,27	25,65	42						
		Sobrepeso	215,23	37,40	29						
		Total	207,56	31,40	71						
	Total	Normopeso	208,51	30,21	102						
		Sobrepeso	220,11	36,68	43						
		Total	211,95	32,57	145						
C4 media (µV)	Mujer	Normopeso	20,40	9,66	60	15,69	<0,01	19,27	<0,01	0,13	0,71
		Sobrepeso	11,92	3,28	14						
		Total	18,79	9,41	74						
	Hombre	Normopeso	29,51	14,10	42						
		Sobrepeso	19,49	10,89	29						
		Total	25,42	13,73	71						

	Total	Normopeso	24,15	12,47	102						
		Sobrepeso	17,03	9,76	43						
		Total	22,04	12,15	145						
C4 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	216,07	23,45	60	26,99	<0,01	16,01	<0,01	1,07	0,30
		Sobrepeso	240,23	22,59	14						
		Total	220,64	25,02	74						
	Hombre	Normopeso	196,11	25,91	42						
		Sobrepeso	210,34	28,08	29						
		Total	201,92	27,53	71						
	Total	Normopeso	207,85	26,29	102						
		Sobrepeso	220,07	29,74	43						
		Total	211,48	27,82	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 127d

Análisis multivariante de los parámetros EMGS de los músculos ECM (C5 y C6) con el sexo y el IMC en la tarea “lectura en voz alta”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C5 media (µV)	Mujer	Normopeso	22,92	19,35	60	1,10	0,30	5,53	<0,05	0,75	0,39
		Sobrepeso	13,56	6,36	14						
		Total	21,15	17,98	74						
	Hombre	Normopeso	17,35	14,28	42						
		Sobrepeso	13,04	7,34	29						
		Total	15,59	12,06	71						
	Total	Normopeso	20,63	17,58	102						
		Sobrepeso	13,21	6,97	43						
		Total	18,43	15,57	145						
C5 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	226,40	23,54	60	0,68	0,41	0,09	0,76	4,70	0,03
		Sobrepeso	239,06	25,72	14						
		Total	228,80	24,30	74						
	Hombre	Normopeso	241,72	30,64	42						
		Sobrepeso	232,17	27,55	29						
		Total	237,82	29,59	71						
	Total	Normopeso	232,71	27,61	102						
		Sobrepeso	234,41	26,86	43						
		Total	233,22	27,31	145						
C6 media (µV)	Mujer	Normopeso	11,48	6,19	60	0,05	0,82	3,32	0,07	0,11	0,74
		Sobrepeso	9,34	4,37	14						
		Total	11,08	5,92	74						
	Hombre	Normopeso	12,29	11,05	42						
		Sobrepeso	9,19	4,09	29						
		Total	11,03	8,98	71						

	Total	Normopeso	11,82	8,49	102						
		Sobrepeso	9,24	4,13	43						
		Total	11,05	7,55	145						
C6 frecuencia media (Hz)	Mujer	Normopeso	255,57	32,94	60	1,29	0,26	0,13	0,72	0,71	0,40
		Sobrepeso	264,93	32,34	14						
		Total	257,34	32,82	74						
	Hombre	Normopeso	271,05	56,94	42						
		Sobrepeso	267,23	29,80	29						
		Total	269,49	47,52	71						
	Total	Normopeso	261,94	44,82	102						
		Sobrepeso	266,48	30,28	43						
		Total	263,29	41,00	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 128a

Análisis multivariante de los parámetros acústicos con el sexo y el IMC en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
F0 mínima (Hz)	Mujer	Normopeso	165,66	21,33	60	259,65	<0,01	1,80	0,18	2,28	0,13
		Sobrepeso	176,89	22,43	14						
		Total	167,79	21,83	74						
	Hombre	Normopeso	108,18	18,40	42						
		Sobrepeso	107,53	21,07	29						
		Total	107,92	19,39	71						
	Total	Normopeso	141,99	34,80	102						
		Sobrepeso	130,11	39,15	43						
		Total	138,47	36,42	145						
F0 máxima (Hz)	Mujer	Normopeso	401,56	48,52	60	46,74	<0,01	0,38	0,54	0,37	0,54
		Sobrepeso	391,39	43,28	14						
		Total	399,63	47,46	74						
	Hombre	Normopeso	339,75	38,59	42						
		Sobrepeso	339,68	38,39	29						
		Total	339,72	38,23	71						
	Total	Normopeso	376,11	53,98	102						
		Sobrepeso	356,51	46,51	43						
		Total	370,29	52,49	145						
Intensidad media (dB)	Mujer	Normopeso	68,35	5,56	60	3,62	0,06	0,41	0,52	0,18	0,67
		Sobrepeso	68,14	4,35	14						
		Total	68,31	5,33	74						
	Hombre	Normopeso	70,67	5,59	42						
		Sobrepeso	69,61	4,12	29						
		Total	70,24	5,04	71						

Total	Normopeso	69,31	5,66	102
	Sobrepeso	69,13	4,20	43
	Total	69,25	5,26	145

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 128b

Análisis multivariante de los parámetros EMGS del suprahiodeo derecho (C1) con el sexo y el IMC en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C1 media (µV) graves	Mujer	Normopeso	17,16	8,24	60	8,38	<0,01	4,77	<0,05	0,96	0,33
		Sobrepeso	12,87	6,18	14						
		Total	16,35	8,03	74						
	Hombre	Normopeso	11,91	5,52	42						
		Sobrepeso	10,28	6,89	29						
		Total	11,24	6,12	71						
	Total	Normopeso	15,00	7,67	102						
		Sobrepeso	11,12	6,70	43						
		Total	13,85	7,58	145						
C1 media (µV) agudas	Mujer	Normopeso	18,20	7,75	60	8,59	<0,01	10,31	<0,01	2,11	0,15
		Sobrepeso	12,25	5,45	14						
		Total	17,08	7,70	74						
	Hombre	Normopeso	12,61	5,19	42						
		Sobrepeso	10,37	6,65	29						
		Total	11,69	5,89	71						
	Total	Normopeso	15,90	7,32	102						
		Sobrepeso	10,98	6,28	43						
		Total	14,44	7,36	145						
C1 frecuencia media (Hz) graves	Mujer	Normopeso	251,85	36,70	60	8,64	<0,01	3,25	0,07	0,16	0,69
		Sobrepeso	268,24	33,92	14						
		Total	254,95	36,54	74						
	Hombre	Normopeso	276,68	41,94	42						
		Sobrepeso	287,07	40,55	29						
		Total	280,92	41,41	71						

	Total	Normopeso	262,07	40,64	102						
		Sobrepeso	280,94	39,14	43						
		Total	267,67	40,99	145						
C1 frecuencia media (Hz) agudas	Mujer	Normopeso	251,26	34,49	60	14,66	<0,01	3,22	0,08	0,95	0,33
		Sobrepeso	257,27	34,78	14						
		Total	252,40	34,39	74						
	Hombre	Normopeso	272,25	43,05	42						
		Sobrepeso	292,63	40,81	29						
		Total	280,57	43,05	71						
	Total	Normopeso	259,90	39,44	102						
		Sobrepeso	281,12	42,02	43						
		Total	266,19	41,23	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 128c

Análisis multivariante de los parámetros EMGS del suprahiodeo izquierdo (C2) con el sexo y el IMC en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
						<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
			Media	DT	N						
C2 media (µV) graves	Mujer	Normopeso	15,95	7,45	60	1,36	0,25	5,60	<0,05	0,00	0,95
		Sobrepeso	12,50	4,83	14						
		Total	15,30	7,13	74						
	Hombre	Normopeso	14,21	8,96	42						
		Sobrepeso	10,93	5,74	29						
		Total	12,87	7,93	71						
	Total	Normopeso	15,24	8,11	102						
		Sobrepeso	11,44	5,45	43						
		Total	14,11	7,60	145						
C2 media (µV) agudas	Mujer	Normopeso	17,60	7,71	60	4,46	<0,05	8,97	<0,01	0,15	0,70
		Sobrepeso	12,90	6,15	14						
		Total	16,71	7,63	74						
	Hombre	Normopeso	14,13	8,25	42						
		Sobrepeso	10,51	4,84	29						
		Total	12,65	7,24	71						
	Total	Normopeso	16,17	8,08	102						
		Sobrepeso	11,29	5,35	43						
		Total	14,72	7,69	145						
C2 frecuencia media (Hz) graves	Mujer	Normopeso	240,34	34,25	60	4,18	<0,05	0,41	0,52	1,09	0,30
		Sobrepeso	237,70	25,69	14						
		Total	239,84	32,66	74						
	Hombre	Normopeso	246,93	29,85	42						
		Sobrepeso	258,06	43,51	29						
		Total	251,47	36,19	71						

	Total	Normopeso	243,05	32,52	102						
		Sobrepeso	251,43	39,49	43						
		Total	245,54	34,80	145						
C2 frecuencia media (Hz) agudas	Mujer	Normopeso	243,13	39,82	60	6,20	<0,01	0,38	0,54	1,64	0,20
		Sobrepeso	237,83	25,66	14						
		Total	242,13	37,45	74						
	Hombre	Normopeso	252,74	39,93	42						
		Sobrepeso	267,85	52,27	29						
		Total	258,91	45,64	71						
	Total	Normopeso	247,09	39,95	102						
		Sobrepeso	258,08	47,20	43						
		Total	250,35	42,36	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 128d

Análisis multivariante de los parámetros EMGS del infrahioideo derecho (C3) con el sexo y el IMC en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C3 media (µV) graves	Mujer	Normopeso	17,57	11,93	60	13,47	<0,01	6,53	<0,01	0,04	0,84
		Sobrepeso	9,90	2,76	14						
		Total	16,12	11,20	74						
	Hombre	Normopeso	27,23	18,23	42						
		Sobrepeso	20,68	16,61	29						
		Total	24,55	17,77	71						
	Total	Normopeso	21,55	15,52	102						
		Sobrepeso	17,17	14,58	43						
		Total	20,25	15,33	145						
C3 media (µV) agudas	Mujer	Normopeso	16,14	9,48	60	3,48	0,06	12,16	<0,01	0,05	0,83
		Sobrepeso	9,48	3,77	14						
		Total	14,88	9,06	74						
	Hombre	Normopeso	20,39	14,92	42						
		Sobrepeso	12,84	7,04	29						
		Total	17,30	12,81	71						
	Total	Normopeso	17,89	12,14	102						
		Sobrepeso	11,74	6,33	43						
		Total	16,07	11,09	145						
C3 frecuencia media (Hz) graves	Mujer	Normopeso	244,11	41,92	60	8,13	<0,01	9,53	<0,01	0,09	0,77
		Sobrepeso	271,86	33,95	14						
		Total	249,36	41,77	74						
	Hombre	Normopeso	223,12	37,75	42						
		Sobrepeso	246,06	54,27	29						
		Total	232,49	46,28	71						

	Total	Normopeso	235,47	41,39	102						
		Sobrepeso	254,46	49,70	43						
		Total	241,10	44,69	145						
C3 frecuencia media (Hz) agudas	Mujer	Normopeso	267,52	34,65	60	1,44	0,23	8,93	<0,01	0,93	0,34
		Sobrepeso	280,30	33,10	14						
		Total	269,94	34,51	74						
	Hombre	Normopeso	253,85	34,21	42						
		Sobrepeso	278,81	27,12	29						
		Total	264,05	33,65	71						
	Total	Normopeso	261,89	34,96	102						
		Sobrepeso	279,29	28,81	43						
		Total	267,05	34,10	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 128e

Análisis multivariante de los parámetros EMGS del infrahioideo izquierdo (C4) con el sexo y el IMC en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C4 media (µV) graves	Mujer	Normopeso	14,79	7,66	60	19,72	<0,01	7,35	<0,01	0,40	0,53
		Sobrepeso	8,44	3,34	14						
		Total	13,59	7,46	74						
	Hombre	Normopeso	30,32	24,27	42						
		Sobrepeso	20,08	17,24	29						
		Total	26,14	22,13	71						
	Total	Normopeso	21,18	18,23	102						
		Sobrepeso	16,29	15,23	43						
		Total	19,73	17,49	145						
C4 media (µV) agudas	Mujer	Normopeso	14,88	8,64	60	8,03	<0,01	20,65	<0,01	1,06	0,31
		Sobrepeso	8,39	3,16	14						
		Total	13,65	8,29	74						
	Hombre	Normopeso	22,01	13,52	42						
		Sobrepeso	11,73	6,22	29						
		Total	17,81	12,19	71						
	Total	Normopeso	17,82	11,42	102						
		Sobrepeso	10,64	5,61	43						
		Total	15,69	10,55	145						
C4 frecuencia media (Hz) graves	Mujer	Normopeso	255,77	46,14	60	17,42	<0,01	11,94	<0,01	0,76	0,38
		Sobrepeso	294,15	42,71	14						
		Total	263,03	47,69	74						
	Hombre	Normopeso	226,49	46,70	42						
		Sobrepeso	249,40	47,94	29						
		Total	235,85	48,22	71						

	Total	Normopeso	243,72	48,36	102						
		Sobrepeso	263,97	50,47	43						
		Total	249,72	49,69	145						
C4 frecuencia media (Hz) agudas	Mujer	Normopeso	277,35	36,89	60	2,81	0,10	10,78	<0,01	1,08	0,30
		Sobrepeso	292,41	30,26	14						
		Total	280,20	36,03	74						
	Hombre	Normopeso	259,11	40,15	42						
		Sobrepeso	288,15	23,55	29						
		Total	270,97	37,05	71						
	Total	Normopeso	269,84	39,12	102						
		Sobrepeso	289,54	25,64	43						
		Total	275,68	36,70	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 128f

Análisis multivariante de los parámetros EMGS del ECM derecho (C5) con el sexo y el IMC en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C5 media (µV) graves	Mujer	Normopeso	23,16	20,21	60	2,75	0,10	6,70	<0,01	2,58	0,11
		Sobrepeso	11,54	5,74	14						
		Total	20,96	18,89	74						
	Hombre	Normopeso	14,11	9,14	42						
		Sobrepeso	11,39	7,69	29						
		Total	13,00	8,62	71						
	Total	Normopeso	19,44	17,10	102						
		Sobrepeso	11,44	7,04	43						
		Total	17,07	15,27	145						
C5 media (µV) agudas	Mujer	Normopeso	21,55	19,18	60	3,04	0,08	6,07	<0,01	1,79	0,18
		Sobrepeso	11,60	4,85	14						
		Total	19,67	17,80	74						
	Hombre	Normopeso	13,48	8,85	42						
		Sobrepeso	10,54	6,47	29						
		Total	12,28	8,04	71						
	Total	Normopeso	18,22	16,20	102						
		Sobrepeso	10,88	5,95	43						
		Total	16,05	14,35	145						
C5 frecuencia media (Hz) graves	Mujer	Normopeso	218,20	45,71	60	3,32	0,07	0,57	0,45	0,84	0,36
		Sobrepeso	231,31	26,43	14						
		Total	220,68	42,89	74						
	Hombre	Normopeso	239,71	41,80	42						
		Sobrepeso	238,43	34,81	29						
		Total	239,19	38,84	71						
	Total	Normopeso	227,05	45,20	102						

		Sobrepeso	236,11	32,18	43						
		Total	229,74	41,86	145						
C5 frecuencia media (Hz) agudas	Mujer	Normopeso	221,75	41,96	60	4,38	<0,05	2,16	0,14	0,17	0,68
		Sobrepeso	236,62	32,89	14						
		Total	224,56	40,62	74						
	Hombre	Normopeso	241,55	46,71	42						
		Sobrepeso	249,89	34,44	29						
		Total	244,95	42,06	71						
	Total	Normopeso	229,90	44,83	102						
		Sobrepeso	245,57	34,13	43						
		Total	234,55	42,44	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Tabla 128g

Análisis multivariante de los parámetros EMGS del ECM izquierdo (C6) con el sexo y el IMC en la tarea “glissando ascendente con la vocal /i/”

						Sexo		IMC		Sexo*IMC	
			Media	DT	N	F	p	F	p	F	p
C6 media (µV) graves	Mujer	Normopeso	9,90	5,07	60	0,33	0,57	3,41	0,07	0,68	0,41
		Sobrepeso	7,10	3,07	14						
		Total	9,37	4,86	74						
	Hombre	Normopeso	8,44	6,79	42						
		Sobrepeso	7,36	4,98	29						
		Total	8,00	6,10	71						
	Total	Normopeso	9,30	5,85	102						
		Sobrepeso	7,28	4,41	43						
		Total	8,70	5,53	145						
C6 media (µV) agudas	Mujer	Normopeso	8,83	5,00	60	0,01	0,91	2,72	0,10	0,15	0,70
		Sobrepeso	6,70	2,81	14						
		Total	8,42	4,72	74						
	Hombre	Normopeso	8,30	6,96	42						
		Sobrepeso	6,98	4,82	29						
		Total	7,76	6,17	71						
	Total	Normopeso	8,61	5,86	102						
		Sobrepeso	6,89	4,24	43						
		Total	8,10	5,47	145						
C6 frecuencia media (Hz) graves	Mujer	Normopeso	276,86	43,17	60	3,69	0,06	0,96	0,33	0,10	0,75
		Sobrepeso	288,72	32,98	14						
		Total	279,11	41,49	74						
	Hombre	Normopeso	297,28	55,10	42						
		Sobrepeso	303,30	50,34	29						
		Total	299,74	52,92	71						
	Total	Normopeso	285,27	49,22	102						

		Sobrepeso	298,55	45,54	43						
		Total	289,21	48,39	145						
C6 frecuencia media (Hz) agudas	Mujer	Normopeso	277,77	46,14	60	5,72	<0,05	7,15	<0,01	0,00	0,97
		Sobrepeso	301,12	49,33	14						
		Total	282,19	47,31	74						
	Hombre	Normopeso	298,70	46,32	42						
		Sobrepeso	321,43	38,18	29						
		Total	307,98	44,34	71						
	Total	Normopeso	286,39	47,13	102						
		Sobrepeso	314,82	42,63	43						
		Total	294,82	47,52	145						

DT: Desviación Típica; N: Número de sujetos; IMC: Índice de Masa Corporal; p: Valor de significación

Anexo 8.10.9. Normalización de los datos EMGS

Tabla 129

Datos normalizados a partir de la tarea “lectura en voz alta” en la población estudiada

		LVA (Media - μv-)	DS (%)	V conf (%)	V min (%)	Glis G (%)	Glis A (%)
C1	Media	25,32	74,92%	47,33%	40,97%	55,86%	59,14%
	DT	9,86	14,23%	21,72%	19,83%	22,43%	22,62%
	Mediana	24,11	74,60%	43,24%	35,41%	51,94%	55,67%
	Rango intercuartil	13,36	20,99%	24,58%	22,19%	26,81%	33,14%
C2	Media	26,71	75,62%	45,37%	42,06%	55,65%	57,39%
	DT	12,10	17,25%	19,49%	23,67%	27,22%	23,12%
	Mediana	25,28	73,83%	40,92%	37,09%	48,69%	54,93%
	Rango intercuartil	13,76	19,71%	20,07%	20,30%	25,04%	28,51%
C3	Media	21,99	70,32%	55,93%	49,88%	91,57%	79,04%
	DT	11,41	17,41%	21,41%	19,01%	47,16%	46,27%
	Mediana	19,12	69,59%	53,23%	48,50%	82,30%	68,99%
	Rango intercuartil	12,41	20,59%	25,27%	23,31%	50,98%	42,60%
C4	Media	22,03	70,50%	54,91%	49,54%	89,36%	79,72%
	DT	12,10	19,59%	20,97%	20,84%	53,57%	51,97%
	Mediana	18,82	68,06%	52,19%	46,59%	75,44%	68,21%
	Rango intercuartil	12,64	23,20%	28,82%	25,78%	47,50%	46,66%
C5	Media	18,37	91,22%	93,66%	86,31%	92,80%	87,88%
	DT	15,53	34,77%	35,64%	35,69%	36,09%	32,17%
	Mediana	13,15	89,75%	91,92%	81,85%	88,81%	84,79%
	Rango intercuartil	11,26	29,23%	36,51%	31,28%	30,52%	31,13%
C6	Media	11,07	79,58%	90,91%	78,01%	86,43%	79,84%
	DT	7,52	30,15%	49,18%	37,93%	43,71%	36,78%
	Mediana	8,58	77,11%	79,83%	69,96%	78,64%	75,23%
	Rango intercuartil	5,92	28,29%	42,91%	33,11%	32,21%	29,89%

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; LVA: lectura en voz alta; DS: días de la semana; V conf: Vocal /a/ confortable; VMin: Vocal /a/ mínima intensidad; Glis G: Glissando parte grave; Glis A: Glissando parte aguda.

Tabla 130

Valor de Significación (p) entre hombres (H) y mujeres (M) en la normalización de los datos a partir de la tarea de “lectura en voz alta”

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		Media	Media	Media	Media	Media	Media
Lectura en voz alta	H	21,00 μ V	23,81 μ V	23,01 μ V	25,36 μ V	15,52 μ V	11,06 μ V
	M	29,52 μ V	29,53 μ V	20,99 μ V	18,79 μ V	21,15 μ V	11,08 μ V
	<i>U Mann-Whitney</i>	1322,5	1440,5	2331,5	1844	2159	2313
	Z	-5,25	-4,79	-1,30	-3,21	-1,98	-1,37
	p	<0,01	<0,01	0,19	<0,01	0,05	0,17
Días de la semana	H	72,80%	73,64%	71,30%	69,90%	85,48%	75,68%
	M	76,98%	77,55%	69,36%	71,08%	96,81%	83,37%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2271	2401	2548	2650	2251	2213
	Z	-1,54	-1,03	-0,45	-0,05	-1,62	-1,77
	p	0,12	0,30	0,65	0,96	0,11	0,08
Vocal /a/ confortable	H	48,44%	47,95%	54,09%	53,98%	84,87%	86,34%
	M	46,25%	42,86%	57,72%	55,81%	102,20%	95,35%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2329	2182	2191	2419	1901	2242
	Z	-1,31	-1,89	-1,85	-0,96	-2,99	-1,65
	p	0,19	0,06	0,06	0,34	<0,01	0,10
Vocal /a/ mínima intensidad	H	39,86%	41,31%	46,31%	45,16%	79,84%	71,32%
	M	42,04%	42,78%	53,36%	53,81%	92,61%	84,51%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2549	2609	1992	1922	1980	2283
	Z	-0,45	-0,22	-2,63	-2,90	-2,68	-1,49
	p	0,65	0,83	<0,01	<0,01	<0,01	0,14

<i>Glissando</i> (parte grave)	H	56,50%	58,79%	106,72%	103,96%	87,75%	81,00%
	M	55,24%	52,60%	76,83%	75,15%	97,72%	91,72%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2541	2547	1827	2041	2055	2271
	Z	-0,48	-0,46	-3,28	-2,44	-2,38	-1,54
	p	0,63	0,65	<0,01	<0,01	<0,05	0,12
<i>Glissando</i> (parte aguda)	H	59,12%	57,26%	82,82%	80,97%	83,30%	78,40%
	M	59,16%	57,51%	75,36%	78,50%	92,33%	81,23%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2568	2537	2652	2475	2129	2529
	Z	-0,38	-0,50	-0,05	-0,74	-2,09	-0,53
	p	0,71	0,62	0,96	0,46	<0,05	0,60

Tabla 131*Datos normalizados a partir de la tarea “reposo” en la población estudiada*

		Reposo (Media -μv-)	LVA (%)	DS (%)	V conf (%)	V min (%)	Glis G (%)	Glis A (%)
C1	Media	7,91	387,57%	285,59%	171,27%	148,14%	207,75%	219,13%
	Mediana	5,54	363,24%	267,80%	155,75%	129,57%	175,34%	184,32%
	DT	5,72	170,51%	128,75%	95,54%	99,36%	112,94%	116,91%
	Rango intercuartil	5,19	223,39%	162,73%	82,00%	74,33%	128,53%	120,65%
C2	Media	7,64	397,06%	292,72%	169,19%	159,19%	206,41%	219,02%
	Mediana	6,08	370,13%	265,22%	150,86%	126,43%	173,39%	182,74%
	DT	5,11	160,57%	124,68%	87,49%	122,41%	102,72%	116,73%
	Rango intercuartil	3,35	208,66%	154,27%	74,29%	78,69%	130,32%	143,58%
C3	Media	6,10	386,99%	263,20%	201,04%	178,07%	351,62%	263,50%
	Mediana	5,29	318,10%	227,49%	177,09%	144,10%	269,50%	223,45%
	DT	2,64	208,87%	141,44%	117,28%	102,98%	274,85%	147,89%
	Rango intercuartil	1,72	227,74%	160,88%	92,58%	83,09%	262,53%	207,18%
C4	Media	5,31	443,64%	301,32%	226,65%	201,25%	396,29%	315,57%
	Mediana	4,58	385,40%	249,81%	191,44%	160,93%	280,77%	274,89%
	DT	3,14	232,85%	159,23%	131,44%	119,32%	365,57%	205,42%
	Rango intercuartil	1,71	284,20%	174,42%	110,18%	103,64%	263,40%	187,60%
C5	Media	16,65	137,23%	111,51%	115,15%	105,44%	114,61%	108,08%
	Mediana	11,12	117,07%	106,84%	105,61%	102,40%	102,97%	99,74%
	DT	15,40	72,39%	33,89%	41,14%	33,93%	48,99%	35,00%
	Rango intercuartil	15,36	62,85%	38,13%	41,52%	38,23%	39,54%	37,83%
C6	Media	6,87	186,24%	137,66%	153,78%	130,06%	144,03%	135,02%
	Mediana	5,03	168,86%	120,94%	126,82%	115,14%	128,63%	123,49%
	DT	5,60	97,18%	69,88%	90,99%	59,23%	70,75%	65,51%
	Rango intercuartil	2,33	98,90%	51,68%	68,35%	49,84%	68,38%	59,64%

C1: Canal 1 suprahioideo derecho; C2: Canal 2 suprahioideo izquierdo; C3: Canal 3 infrahioideo derecho; C4: Canal 4 infrahioideo izquierdo; C5: Canal 5 ECM derecho; C6: Canal 6 ECM izquierdo; LVA: lectura en voz alta; DS: días de la semana; V conf: Vocal /a/ confortable; VMin: Vocal /a/ mínima intensidad; Glis G: Glissando parte grave; Glis A: Glissando parte aguda

Tabla 132

Valor de significación (p) entre hombres (H) y mujeres (M) en la normalización de los datos a partir de la tarea de “reposo”

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		Media	Media	Media	Media	Media	Media
Reposo	H	6,67 μ V	7,50 μ V	6,05 μ V	5,48 μ V	12,79 μ V	6,71 μ V
	M	9,11 μ V	7,77 μ V	6,16 μ V	5,14 μ V	20,40 μ V	7,03 μ V
	<i>U Mann-Whitney</i>	1934	2172,5	2503,5	2632,5	2088,5	2148,5
	<i>Z</i>	-2,86	-1,92	-0,63	-0,12	-2,25	-2,02
	<i>p</i>	<0,01	<0,05	0,53	0,90	<0,05	<0,05
Lectura en voz alta	H	357,18%	358,20%	409,29%	507,88%	145,01%	193,30%
	M	417,13%	434,88%	365,29%	381,14%	129,67%	179,36%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2198	1930	2406	1935	2427	2650
	<i>Z</i>	-1,82	-2,87	-1,01	-2,85	-0,93	-0,05
	<i>p</i>	0,07	<0,01	0,31	<0,01	0,35	0,96
Días de la semana	H	256,56%	255,78%	284,20%	340,70%	110,91%	134,90%
	M	313,83%	328,66%	242,77%	263,00%	112,09%	140,34%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2141	1752	2277	1860	2558	2259
	<i>Z</i>	-2,05	-3,57	-1,51	-3,15	-0,41	-1,59
	<i>p</i>	<0,05	<0,01	0,13	<0,01	0,68	0,11
Vocal /a/ confortable	H	160,98%	156,39%	210,66%	253,62%	112,33%	147,21%
	M	181,28%	181,65%	191,68%	200,41%	117,89%	160,18%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2528	2389	2580	2174	2248	2280
	<i>Z</i>	-0,53	-1,08	-0,33	-1,92	-1,63	-1,50
	<i>p</i>	0,59	0,28	0,74	0,06	0,10	0,13

Vocal /a/ mínima intensidad	H	131,27%	137,41%	176,64%	207,18%	103,09%	123,29%
	M	164,56%	180,37%	179,46%	195,48%	107,73%	136,64%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2319	2105	2406	2624	2382	2295
	Z	-1,35	-2,19	-1,01	-0,16	-1,10	-1,44
	p	0,18	<0,05	0,31	0,88	0,27	0,15
<i>Glissando</i> (parte grave)	H	197,21%	196,56%	428,48%	522,60%	113,85%	136,60%
	M	218,00%	216,00%	276,85%	273,40%	115,35%	151,27%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2328	2171	1821	1635	2361	2223
	Z	-1,32	-1,93	-3,30	-4,03	-1,19	-1,73
	p	0,19	<0,05	<0,01	<0,01	0,24	0,08
<i>Glissando</i> (parte aguda)	H	202,88%	195,45%	224,91%	353,63%	106,69%	133,13%
	M	234,94%	241,95%	301,04%	278,53%	109,43%	136,86%
	<i>U Mann-Whitney</i>	2392	2040	1759	2103	2575	2460
	Z	-1,06	-2,44	-3,54	-2,20	-0,35	-0,80
	p	0,29	<0,01	<0,01	<0,05	0,73	0,42

