

Equilibrio fonológico de las listas de palabras empleadas en la logaudiometría en Chile

Phonemic balance of word lists used in speech audiometry in Chile

Jorge Burdiles-Aguirre¹, Carolina Flores-Bustos², Gabriel Lagos-Riveros¹, Jaime Crisosto-Alarcón¹

Resumen

Introducción: Actualmente en Chile se utilizan listas de palabras con distintas características para la evaluación logaudiométrica utilizando como estímulo la palabra hablada. **Objetivos:** Evaluar el equilibrio fonológico de las listas de palabras utilizadas en la logaudiometría en Chile. **Materiales y Métodos:** Se realiza un análisis fonológico basado en la distribución fonémica de las listas de palabras de 9 autores y su grado de ajuste con los hallazgos de la organización fonológica para el español de Chile de Pérez (2003). Se empleó test de Montecarlo de bondad de ajuste a los datos multinomiales y test de proporciones para los datos binomiales de los fonemas consonánticos agrupados por modo articulatorio y las vocales. Se establece un ordenamiento de las listas según su nivel de ajuste para cada una de las categorías ordenadas respecto de su puntaje Z. **Resultados:** De las 60 listas, solo 11 cumplen con el equilibrio fonológico en al menos 5 categorías de análisis. Las de mayor ajuste global son la lista 1 de Palacio y C1 de Tato. **Conclusión:** A partir de los resultados se evidencia la necesidad de contar con listas de palabras que representen fielmente la distribución de fonemas para el español de Chile, así como nuevas investigaciones que proporcionen datos normativos respecto de los sonidos de la lengua en la actualidad.

Palabras clave: evaluación audiológica, hipoacusia, audiometría, discriminación de la palabra, habla.

Abstract

Introduction: Currently, in Chile, word lists with different characteristics are used for logaudiometric assessment using spoken words as stimuli. **Objectives:** To assess the phonemic balance of word lists used in logaudiometry in Chile. **Materials and Methods:** A phonological analysis was carried out, examining the phoneme distribution of word lists from 9 authors and comparing them to the phonemic distribution findings for Chilean Spanish by Pérez (2003). Monte Carlo goodness-of-fit tests were applied to multinomial data, and proportion tests were used for binomial data of consonant and vowel phonemes grouped by manner of articulation. Lists were ranked based on their level of fit for each category concerning their Z-score. **Results:** Among 60 lists, only 11 fulfill phonemic balance criteria in at least five analysis categories. The lists with the highest overall fit are Palacio's List 1 and Tato's C1. **Conclusion:** The results highlight the need for word lists that accurately represent the phoneme distribution for Chilean Spanish, as well as further research providing normative data on the current sounds of the language.

Keywords: hearing tests, hearing loss, audiometry, speech discrimination tests, speech.

¹Departamento de Ciencias de Rehabilitación en Salud. Facultad de Ciencias de la Salud y los Alimentos, Universidad del Bío-Bío. Chillán, Chile.

²Exercise and Rehabilitation Sciences Institute, School of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

Financiamiento: JC es financiado por Grupo de Investigación de la Universidad del Bío-Bío Communication, Societies & Cultures (GI2309834)

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 12 de enero de 2024. Aceptado el 15 de agosto de 2024.

Correspondencia: Jaime Crisosto-Alarcón Avenida Andrés Bello #720, Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Chillán, Chile. Email: jcrisosto@ubiobio.cl

Carolina Flores-Bustos Autopista Concepción-Talcahuano #7100, Facultad de las Ciencias de la Rehabilitación, Chile. Email: carolina.flores@unab.cl

Introducción

La logaudiometría o audiometría verbal es un procedimiento clínico estándar que se utiliza en diversas fases del proceso de diagnóstico y tratamiento de los pacientes con hipoacusia¹

como herramienta para evaluar la función auditiva por medio de estímulos hablados². A través de este procedimiento, es posible localizar la disfunción auditiva, caracterizar la naturaleza y la gravedad de la pérdida auditiva, evaluar la candidatura para diversas ayudas/

apoyos auditivos, monitorear la adaptación del dispositivo y supervisar el rendimiento a largo plazo^{1,3,4}.

La selección de la prueba logaudiométrica, su procedimiento y el material verbal a utilizar dependen del objetivo específico por el cual se realiza el procedimiento de valoración auditiva¹. Dicho material verbal puede componerse de palabras o pseudopalabras, monosílabos o polisílabos y por elementos aislados o secuencias de palabras^{1,4}.

Desde los inicios de la audiometría verbal se ha discutido acerca de cuáles deben ser las características con las que el material verbal seleccionado debe cumplir. La normativa 8253-3 de la International Organization of Standardization (ISO) plantea la necesidad de considerar el balanceo fonémico en el material empleado. En su primera versión, se menciona que el material verbal “debe contener una proporción aproximada de los distintos fonemas que están presentes en la comunicación oral típica de una lengua determinada”⁵. En su versión más actualizada, se indica que “la distribución de los fonemas deberá ser igual, o equivalente, en todas las listas de pruebas”⁶. Por lo anterior, la creación, adaptación y revisión del material verbal utilizado en esta evaluación debe registrarse bajo estas indicaciones⁷⁻¹².

En Chile, el 89% de los profesionales realiza pruebas logaudiométricas, de ellos, el 98% presenta el material a viva voz¹³, contrario a las recomendaciones del American National Standards Institute¹⁴ y la American Speech-Language-Hearing Association¹⁵, que sugieren el uso de material grabado. Por otro lado, la diversidad en el material fonético disponible para realizar el procedimiento afecta los resultados obtenidos¹³. Diferencias en familiaridad y rendimiento entre listas profundizan este impacto¹⁶.

Las listas de Tato fueron creadas en 1948 por Tato et al.¹⁷ y consisten en 12 listas de palabras bisilábicas graves. No hay información disponible respecto de las características fonémicas del material verbal¹⁷.

Las listas de Rosenblüt & de Cruz consisten en 3 listas de palabras donde cada cual consta de 50 palabras, 25 para cada oído¹⁸. Estas palabras cumplen con: (1) poseer una estructura monosilábica, (2) tener “sentido”, (3) resultar familiares, (4) tener un uso frecuente y (5) ser

de la lengua española¹⁸. No fue considerado el balanceo fonético ya que, de acuerdo a los autores, “no se necesitaba conservar dicha proporción”¹⁸. Además, tampoco se indica cómo fue calculada la familiaridad ni la frecuencia de uso de las palabras.

Las listas de Godoy están compuestas por un total de 75 palabras distribuidas en 3 listas de 25 bisílabos cada una y creadas con el objetivo de ser usadas en la evaluación logaudiométrica infantil¹⁹. El trabajo de Godoy nunca fue publicado formalmente, sino que fue expuesto en conferencias académicas del área¹⁹, aunque su influencia es reconocida en la comunidad hasta hoy.

El material de Farfán fue creado en 1986 y está compuesto por 4 listas de 50 palabras bisílabas, cada una de las cuales cumple con los supuestos de balanceo fonético y familiaridad²⁰.

Martínez et al.²¹ confeccionaron 3 listas de 25 palabras cada una. Las tres listas resultantes declaran cumplir proporcionalidad fonética, familiaridad en el idioma, igual audibilidad y pertinencia geográfica y cultural²¹.

Las listas de Palacio consisten en 10 sets de 25 palabras bisílabas paroxítonas²⁰. El autor señala que fueron fonéticamente balanceadas²⁰.

Cruz et al.²² confeccionaron 6 listas de palabras, 3 de ellas compuestas por monosílabos con sentido y 3 con monosílabos sin sentido, o pseudopalabras, cada una con 25 palabras para cada oído. Los autores solo indican que el material fue diseñado para evaluar sujetos adultos sin hacer alusión a otras características²².

Las listas de Castillo²³ fueron diseñadas para la evaluación logaudiométrica en niños. Se componen de 6 sets de 25 palabras bisilábicas organizadas en 3 listas²³. Los autores indican que las palabras presentan diferenciación fonética, proporcionalidad entre los sonidos que componen el español de Chile, igual audibilidad y no se consideran palabras polisémicas²³. Además, indican que su aplicación a niños que están en periodo de adquisición del lenguaje no es conveniente²³.

La lista de términos conocidos, aunque ampliamente usada y referida por los audiólogos/as como una herramienta útil en población infantil¹³, no tiene autor declarado y se desconoce la metodología empleada para su construcción, al menos en lo que respecta al conocimiento

de los autores del presente estudio. Está compuesta por 150 palabras de diferente metría organizadas en 3 sets de 25 palabras para cada oído²⁴. En Leyton²⁴ se señala que la lista fue confeccionada para evaluar usuarios desde los 6 años y que resulta de especial utilidad en niños y personas mayores.

¿Equilibrio fonético o fonológico?

El estudio de la frecuencia de aparición de los fonemas y su combinatoria comienza con el estudio de French²⁵ en inglés, donde se analizan 80.000 palabras extraídas de conversaciones telefónicas. El fin fue determinar la frecuencia de aparición de verbos, adjetivos, sustantivos, artículos, la distribución de los fonemas y su combinatoria. Para la lengua española existen varios trabajos respecto de la frecuencia de fonemas que varían de acuerdo con la variedad dialectal empleada, el tamaño del corpus y el tipo de material analizado; ya sea oral o escrito²⁶. Dentro de estos trabajos destacan los aportes de Delattre²⁷, Quilis y Esgueva²⁸, Guirao y García²⁹, Llisterri y Mariño³⁰, Pérez³¹ y Pineda³², de los cuales solamente en Pérez³¹ se aborda la variedad chilena.

Las nociones de equilibrio fonético y equilibrio fonológico se encuentran diferenciadas conceptualmente. La construcción de listas de palabras que posean un balanceo fonético es compleja, ya que, debido a los efectos de la coarticulación, los segmentos fónicos vocálicos o consonánticos se verán siempre afectados articulatoriamente, lo que ocurre debido a las propiedades inerciales de las estructuras articulatorias^{33,34}. Además, la cantidad de palabras de las listas es limitada, generalmente 25, lo que impide una representatividad estadística de todas las variaciones posibles.

En el español de Chile existen variaciones alofónicas consonánticas más o menos estables que dependen del contexto fonético, como ocurre, por ejemplo, con las variaciones de la nasal lámino-alveolar sonora /n/ o de las fricativas velares /g/ y /x/ en determinados contextos prevocálicos³⁵. Además, al considerar la variabilidad individual por causas dialectales, etáreas y/o de desarrollo motor³⁶, la posibilidad de que un mismo movimiento articulatorio ocurra dos veces de la misma manera es prácticamente nula.

La noción de equilibrio fonológico consi-

dera la distribución fonémica de las listas de palabras. Esto reduce la variabilidad y permite establecer comparaciones, lo cual se evidencia en la metodología empleada por los trabajos de Martínez-Cifuentes et al.³⁷ y Camargo y Marín³⁸.

Objetivos

Los objetivos declarados para el presente estudio son:

1. Determinar el equilibrio fonológico de las listas de palabras empleadas en la logaudiometría en Chile en relación con la distribución fonémica del español de Chile.
2. Ordenar las listas de palabras empleadas en la logaudiometría en Chile respecto de su nivel de equilibrio fonológico en relación con la distribución fonémica del español de Chile.

Material y Método

Se lleva a cabo un estudio descriptivo documental de carácter cuantitativo³⁹, cuyo objeto a estudiar está dado por el material fonético disponible para la evaluación de la logaudiometría en Chile. Las listas de palabras incluidas en el estudio son las de Tato et al.¹⁷, Farfán¹⁶, Martínez et al.²¹, Palacio²⁰, Castillo et al.²³, Godoy¹⁹, Rosenblüt & de Cruz¹⁸, Cruz et al.²², y la lista de términos conocidos; esta última referida en Cañete¹³, de autor desconocido y extraída de Leyton²⁴. Respecto del criterio de representatividad, se emplea un muestreo intencionado basado en la investigación de Cañete¹³ en la que se enumeran las listas empleadas en Chile para la evaluación de la logaudiometría. A ellas se agregan las listas de Godoy¹⁹, Martínez y cols.²¹, Cruz et al.²² y Castillo et al.²³ por su relevancia y amplio uso en la práctica audiológica chilena actual. Respecto a las listas de Farfán, si bien en Cárdenas y Urrutia²⁰ aparecen 8 listas, sólo 4 de ellas son referenciadas en documentos oficiales del Instituto de Salud Pública⁴⁰ de publicación posterior, por lo que en la presente investigación solamente fueron consideradas estas últimas. Se desconocen las razones por las cuales fueron descartadas las listas 5, 6, 7 y 8. El muestreo empleado en esta investiga-

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

ción abarcó la mayoría de las listas empleadas en Chile a la fecha y de las cuales fue posible obtener algún grado de información respecto de su constitución.

El análisis de las listas se realizó a partir de la correspondencia fonológica de las palabras que componen cada una de ellas. Se tomaron en cuenta ciertas condiciones particulares para el análisis fonémico: (1) se consideró un análisis fonológico ya que las listas de palabras actualmente no cuentan con material en formato de audio para ser analizado. Para tal efecto, se consideró el uso de una variante estándar del español de Chile en habla enfática, tal como se espera que la evaluación logaudiométrica sea llevada a cabo. (2) No se consideraron los fenómenos de neutralización para la transcripción fonológica y, en consecuencia, los archifonemas fueron omitidos en el proceso de la transcripción. La neutralización es un fenómeno que afecta a los fonemas en determinadas posiciones silábicas en que el valor distintivo de los fonemas se suspende y aparece una unidad segmental no especificada; el archifonema, cuyos rasgos pertinentes son los que poseen en común los fonemas que participan de esta suspensión de la distintividad⁴¹. Por tal razón, se prefirió la transcripción del fonema de aparición más verosímil en habla enfática para dichos segmentos. En el caso de la neutralización de vibrantes, se optó por la vibrante múltiple, dada su prominencia en habla enfática en posición de rima⁴². Para el caso de la neutralización nasal, se mantuvo /m/ antes de bilabial y /n/ para los demás contextos fonológicos en posición codal debido a que tal distinción también opera ortográficamente, lo que favorece dicha articulación durante la tarea de lectura. Para las oposiciones dentales, labiales y velares, cuya sistematicidad no depende del contexto fonológico, se mantuvieron las distinciones expresadas grafémicamente, las que reflejan adecuadamente las decisiones del hablante en habla enfática⁴³. (3) Para las combinaciones grafémicas <hu> + vocal se empleó el fonema /g/ como representación de la variante alofónica más relevante^{44,45}. (4) Para las combinaciones grafémicas <hi> + vocal se empleó el fonema /dʒ/ como representación de la variante alofónica más relevante⁴⁵.

Las transcripciones fueron procesadas en el software Excel para el conteo de fonemas por

lista. En el caso de las listas de 50 palabras, se consideró para el análisis las primeras 25, designadas con el símbolo α , y luego las segundas 25 palabras, designadas con el símbolo β , de manera separada, considerando su uso diferenciado por oído. Esto ocurre para las listas de Farfán, de Rosenblüt & de Cruz y de Cruz et al.

Posteriormente, se llevó a cabo la exportación de datos a software R⁴⁶ para el manejo estadístico. En él, se procede a contrastar la distribución fonémica obtenida para cada una de las listas analizadas con la distribución de fonemas declarada en Pérez³¹ para el español de Chile. Esto con el fin de determinar el grado de similitud entre ambas agrupaciones de datos y, a partir de ello, su grado de equilibrio fonológico. Para llevar a cabo la comparación, los fonemas se distribuyeron de acuerdo con su naturaleza fonológica, a partir de lo cual se agruparon en la categoría “vocales” los fonemas /i/, /e/, /a/, /o/, /u/; en la categoría “nasales”, los fonemas /m/, /n/, /ɲ/; en la categoría “oclusivas”, los fonemas /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/; en la categoría “fricativas”, los fonemas /f/, /s/, /x/; en la categoría “líquidas”, los fonemas /r/, /l/ y en la categoría “africadas”, los fonemas /tʃ/ y /dʒ/.

Cada clase de fonemas fue comparada con su similar de la distribución de Pérez³¹. Para tal fin, se aplicó test de Montecarlo de bondad de ajuste a los datos multinomiales (a través de la función *xmonte* en R), cuyos resultados reflejan mayor ajuste en la medida en que más se acercan a 1. En particular, para este proceso se emplearon 100.000 iteraciones. Respecto al estadígrafo de prueba, en este caso se utiliza el valor - p. Este procedimiento se empleó para las categorías “vocales”, “nasales”, “oclusivas”, “fricativas” y “líquidas” debido a que la cantidad de fonemas analizados en cada una era superior a dos. Se empleó test de proporciones para los datos binomiales (a través de la función *prop.test* en R), en este caso, solo para la categoría “africadas”, dado que esta solo comprendía dos fonemas.

Una vez obtenidos los resultados mediante las pruebas señaladas, se establece un ordenamiento de las listas de acuerdo con su nivel de ajuste para cada una de las categorías. Con el fin de hacer cada una de las pruebas aplicadas comparables entre sí, se calcula la puntuación Z a partir de las desviaciones estándar para

cada ítem, en cada categoría de análisis. Posterior a ello, se calcula el ranking de las listas en su totalidad tanto a partir de la suma de las puntuaciones Z obtenidas para cada categoría (puntuación SZ). Este puntaje es inversamente proporcional al grado de ajuste fonológico. En relación a este punto, lo que se busca es estandarizar el ranking correlativo de 1 a n de las listas, independientemente de qué tan distante se encuentre un p-valor de otro, de esta forma todos los valores están a la misma distancia del punto anterior y posterior. En el caso que una lista obtuviera el mismo p-valor que otra, estas obtendrían, teóricamente, el mismo ranking.

Resultados

Fueron analizadas 60 listas de palabras distribuidas en 4 categorías; 36 de palabras bisílabas con sentido, 12 de palabras monosilábicas con sentido, 6 de monosílabos sin sentido y 6 de términos conocidos con estructura polisilábica.

Respecto al análisis de la distribución fonémica de cada lista, se advierte que los fonemas de la categoría “africadas” se comportan de manera similar al estándar de Pérez³¹ en las 60 listas, los de la categoría “oclusivas” se distribuyen similarmente en 40 listas, los de la categoría “vocales” en 35 listas, los de la categoría “fricativas” en 31 listas, los de la categoría “nasales” en 21 listas y los de la categoría “líquidas” en 1 lista. A partir de ello, se advierte que ninguna lista logra un adecuado ajuste fonológico en las 6 categorías de análisis.

Se advierte que, de las 60 listas, sólo 11 cumplen con el equilibrio fonológico en al menos 5 categorías. Al ser ordenadas de acuerdo a su puntuación SZ, se observa que la lista 1 de Palacio y C1 de Tato son las que presentan mayor equilibrio fonológico, seguida de las listas 5 de Palacio, B1 de Tato, A3 de Tato, 3 de Palacio, A1 de Tato, C3 de Tato, 9 de Palacio, B3 de Tato y 7 de Palacio. El detalle se especifica en la **Tabla 1**. En ella, se aprecia que, en la posición global, las listas no

Tabla 1. Listas de palabras con mejor equilibrio fonológico

Posición Global	Nombre de la lista	<i>p</i> voc	<i>p</i> nas	<i>p</i> ocl	<i>p</i> afr	<i>p</i> fri	<i>p</i> líq	Nº cat ajuste	SZ
1	1 de Palacio	0,87	0,24	0,92	1,00	0,05	0,00	5	-6,52
3	C1 de Tato	0,77	0,34	0,59	1,00	0,38	0,00	5	-4,96
6	5 de Palacio	0,83	0,24	0,60	1,00	0,23	0,00	5	-4,19
7	B1 de Tato	0,78	0,24	0,37	1,00	0,38	0,00	5	-3,82
9	A3 de Tato	0,59	0,24	0,70	1,00	0,15	0,00	5	-3,73
10	3 de Palacio	0,82	0,24	0,77	1,00	0,05	0,00	5	-3,64
11	A1 de Tato	0,78	0,16	0,33	1,00	0,38	0,00	5	-3,61
13	C3 de Tato	0,82	0,34	0,70	1,00	0,08	0,00	5	-3,52
14	9 de Palacio	1,00	0,16	0,24	1,00	0,15	0,00	5	-3,24
17	B3 de Tato	0,45	0,24	0,83	1,00	0,15	0,00	5	-2,8
34	7 de Palacio	0,82	0,16	0,60	0,43	0,15	0,00	5	0,55

Nota: Posición Global: hace referencia a la posición de la lista respecto de las 60 evaluadas ordenadas de acuerdo a su puntuación SZ. *p* voc: *p* valor de test de Montecarlo para categoría vocales respecto del grado de ajuste en comparación con Pérez (2003), *p* nas: *p* valor de test de Montecarlo para categoría nasales respecto del grado de ajuste en comparación con Pérez (2003), *p* ocl: *p* valor de test de Montecarlo para categoría oclusivas respecto del grado de ajuste en comparación con Pérez (2003), *p* afr: *p* valor de test de proporciones para categoría africadas respecto del grado de ajuste en comparación con Pérez (2003), *p* fri: *p* valor de test de Montecarlo para categoría fricativas respecto del grado de ajuste en comparación con Pérez (2003), *p* líq: *p* valor de test de Montecarlo para categoría líquidas respecto del grado de ajuste en comparación con Pérez (2003), Nº cat ajuste: Número de categorías en las que la lista presenta un ajuste estadísticamente significativo en comparación con Pérez (2003), SZ: puntuación Z.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 2. Listas de palabras bisilábicas con sentido ordenadas según su equilibrio fonológico

Posición Global	Nombre de la lista	Nº cat ajuste	SZ
1	1 de Palacio ¹	5	-6,53
2	A2 de Tato ²	4	-5,46
3	C1 de Tato ²	5	-4,97
4	A de Farfán ³	4	-4,56
5	10 de Palacio ¹	4	-4,35
6	5 de Palacio	5	-4,20
7	B1 de Tato	5	-3,82
8	A α de Castillo et al. ⁴	3	-3,80
9	A3 Tato	5	-3,74
10	3 de Palacio	5	-3,64
11	A1 de Tato	5	-3,62
12	B2 de Tato	4	-3,54
13	C3 de Tato	5	-3,53
14	9 de Palacio	5	-3,25
15	A4 de Tato	4	-2,97
16	A β de Castillo et al. ⁴	4	-2,93
17	B3 de Tato	5	-2,81
18	C4 de Tato	4	-2,79
19	6 de Palacio	4	-2,74
20	4 de Palacio	4	-2,62
21	2 de Palacio	4	-2,31
22	C2 de Tato	4	-1,96
24	B α de Castillo et al.	4	-1,32
25	B4 de Tato	4	-1,29
26	8 de Palacio	4	-1,26
30	B β de Castillo et al.	4	0,11
31	B de Farfán ³	3	0,11
32	A de Martínez et al. ⁵	3	0,32
34	7 de Palacio	5	0,56
37	A de Godoy ⁶	2	0,91
42	C de Farfán	2	1,71
43	C de Martínez et al. ⁵	3	2,15
44	B de Godoy ⁶	1	2,21
48	B de Martínez et al.	1	2,82
58	D de Farfán	1	6,90
59	C de Godoy	1	8,24

Nota: Posición Global: Hace referencia a la posición de la lista respecto de las 60 evaluadas. ¹Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las listas de Palacio. ²Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las listas de Tato. ³Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las listas de Farfán. ⁴Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las listas de Castillo et al. ⁵Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las listas de Martínez et al. ⁶Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las listas de Godoy.

se encuentran ordenadas consecutivamente. Esto ocurre debido a que algunas listas que no cumplen con la condición de ajuste en al menos 5 categorías de análisis, tienen puntuaciones SZ menores, lo que significa un mayor ajuste global, pero en menos categorías de análisis y por tanto fueron excluidas del recuento.

Ahora bien, si se ordenan las listas de acuerdo con el contenido de cada una, se advierte que de las 36 listas que contienen palabras bisilabas con sentido, las listas 1 de Palacio y A2 de Tato son las que presentan un puntaje SZ menor y, por tanto, mayor ajuste fonológico. Este ajuste ocurre en 5 y 4 categorías respectivamente. En lo relativo a la mejor combinatoria por autor para las listas de palabras bisilábicas de acuerdo con la puntuación SZ, se determina para Palacio, las listas 1 y 10; para Tato, las listas A2 y C1; para Castillo et al., las listas A α -que corresponde a las 25 primeras palabras de la lista A- y A β -que corresponde a las 25 últimas palabras de la lista A-; para Farfán, las listas A y B; para Martínez et al., las listas A y C; y para Godoy, las listas A y B. El detalle se especifica en la **Tabla 2**.

Respecto de las 12 listas que contienen palabras monosilábicas con sentido, los sets A α y B β de Rosenblüt & de Cruz, son los que presentan un puntaje SZ menor y, en consecuencia, mayor ajuste fonológico. Este ajuste ocurre en 4 y 3 categorías, respectivamente. En lo relativo a la mejor combinatoria por autor, para el caso de las listas de Rosenblüt & de Cruz, estas corresponden a las ya mencionadas y para Cruz et al., los sets C α y B α . El detalle se especifica en la **Tabla 3**.

Respecto de los 6 sets que contienen monosílabos sin sentido, los de mayor equilibrio fonológico según el puntaje SZ son los sets F β y E β de Cruz et al., en las que se cumple el ajuste fonológico en 4 y 3 categorías, respectivamente. Como son los únicos autores que proponen listas con este tipo de material fonológico, no existe otra combinación posible en este tipo de listas. El detalle se especifica en la **Tabla 4**.

Respecto de las listas de términos conocidos, los sets más equilibrados fonológicamente según su puntuación SZ son B β y C β , las que cumplen con el ajuste fonológico en 1 y 2 categorías, respectivamente. El detalle se especifica en la **Tabla 5**.

Tabla 3. Listas de palabras bisilábicas sin sentido ordenadas según su equilibrio fonológico.

Posición Global	Nombre de la lista	Nº cat ajuste	SZ
23	A α de Rosenblüt & de Cruz ¹	4	-1,37
28	B β de Rosenblüt & de Cruz ¹	3	-0,39
29	C α de Cruz et al. ²	3	-0,07
39	C β de Rosenblüt & de Cruz	1	0,93
45	B α de Cruz et al. ²	3	2,23
46	A α de Cruz et al.	2	2,27
47	A β de Cruz et al.	2	2,72
49	C β de Cruz et al.	1	3,26
52	B α de Rosenblüt & de Cruz	2	3,47
55	A β de Rosenblüt & de Cruz	1	4,29
57	B β de Cruz et al.	2	5,67
60	C α de Rosenblüt & de Cruz	1	8,71

Nota: Posición Global: Hace referencia a la posición de la lista respecto de las 60 evaluadas. ¹Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las listas de Rosenblüt & de Cruz. ²Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las listas de Cruz et al.

Tabla 4. Listas de palabras monosilábicas sin sentido ordenadas según su equilibrio fonológico

Rank	Nombre de la lista	Nº cat ajuste	SZ
27	F β de Cruz et al. ¹	4	-0,87
35	E β de Cruz et al. ¹	3	0,83
36	F α de Cruz et al.	3	0,90
38	D α de Cruz et al.	3	0,92
40	D β de Cruz et al.	3	1,04
41	E α de Cruz et al.	3	1,06

Nota: Posición Global: Hace referencia a la posición de la lista respecto de las 60 evaluadas. ¹: Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las listas de Cruz et al.

Tabla 5. Orden de sets que contienen términos conocidos de acuerdo a su nivel de ajuste a través de puntuaciones Z

Posición Global	Nombre de la lista	Nº cat ajuste	SZ
33	B β de Términos Conocidos ¹	1	0,47
50	C β de Términos Conocidos ¹	2	3,27
51	A α de Términos Conocidos	2	3,39
53	A β de Términos Conocidos	2	4,02
54	B α de Términos Conocidos	1	4,28
56	C α de Términos Conocidos	1	4,34

Nota: Posición Global: Hace referencia a la posición de la lista respecto de las 60 evaluadas. ¹: Corresponde a la combinación de mejor ajuste fonológico para las Listas de Términos Conocidos.

Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el equilibrio fonológico y ordenar las listas de palabras empleadas en la logaudiometría en Chile en relación con la distribución fonémica del español de Chile. La lista 1 de Palacio fue la que

obtuvo un mejor rendimiento tanto a nivel global, como entre las listas de palabras bisilábicas con sentido, seguida de la lista A2 de Tato. Respecto de los sets de palabras bisilábicas sin sentido, las primeras 25 palabras de la lista A y las últimas 25 palabras de la lista B de Rosenblüt & de Cruz son las que obtienen el mejor desempeño. En el caso

de las listas de palabras monosilábicas sin sentido, las 25 últimas palabras de la lista F y E de Cruz et al. son las que muestran el mejor ajuste. Finalmente, de las listas de Términos Conocidos, de estructura polisilábica, las últimas 25 de la lista B y C son las que representan la mejor combinatoria en términos de equilibrio fonológico.

El grado de balance fonológico de cada lista revela una amplia variabilidad entre las propuestas por cada autor, ello, a pesar de que Tato¹⁷, Godoy¹⁹, Martínez et al.²¹, Cruz et al.²² y Castillo et al.²³ indican que se resguardó el balance durante su construcción. Las listas de Rosenblüt & de Cruz¹⁸ y Farfán¹⁶ no consideran el balance fonológico como criterio metodológico en su construcción, mientras que para las listas de Palacio²⁰ y la de Términos Conocidos²⁴, no se cuenta con información. Estas diferencias en las metodologías empleadas y el grado en el que se transparenta o no esta información son factores que determinan que la elección de la lista a utilizar en la práctica clínica impacte directamente en la acuidad del resultado obtenido. En el trabajo con adultos, el uso de combinaciones poco equilibradas podría determinar resultados erróneos y, por consiguiente, un tratamiento inadecuado. En lo concerniente a la salud ocupacional, esta variabilidad incluso puede implicar consecuencias legales debido a posibles discrepancias en los resultados de las pruebas diagnósticas debido al empleo de material verbal con insuficiente balance fonológico.

En la práctica clínica pediátrica es relevante destacar que las técnicas de evaluación audiológica con estímulos verbales son un complemento a la audiometría tonal⁴⁷, principalmente en el seguimiento de adaptaciones auditivas. De esta forma, se logra explorar el órgano auditivo desde la periferia hasta la corteza permitiendo diseñar planes y programas de habilitación o rehabilitación del habla, el lenguaje y/o habilidades auditivas acordes al déficit.

Actualmente, existe un escaso uso de pistas grabadas¹³ y no hay consenso de cuál es la técnica logaudiométrica más recomendada. Por ende, si se tienen en cuenta las consideraciones de esta evaluación, se sugiere no repetir una misma lista en ambos oídos o en un mismo día en oídos distintos, por lo que resulta de vital

importancia poder contar con recomendaciones intra e inter-autores respecto del balance fonológico.

Con el diseño empleado en este estudio, se evidencia que ninguna de las listas analizadas cumple con el criterio de equilibrio fonológico en las 6 categorías de análisis. Ello permite señalar que no existe, a la fecha, una lista disponible en Chile que contemple un ajuste fonológico representativo del habla cotidiana en el país.

Por otra parte, surge la necesidad de cuestionar cuáles son los parámetros que existen en la literatura para poder calibrar la representatividad fonémica de cada lista. Ello considerando la gran diversidad dialectal que existe en Chile, ya que a la fecha solo se cuenta con la investigación de Pérez³¹, a partir de la cual ya han transcurrido 20 años. La evolución de la lengua obliga, además, a tener nueva data normativa disponible. Se reconocen las limitaciones propias del análisis fonológico para el análisis de las listas, pero no existe material grabado estandarizado que permita hacer un análisis de sus características fonético-acústicas.

Un factor importante dentro de la selección del material verbal a utilizar en la evaluación, es la elección de palabras con o sin sentido pudiendo impactar en el rendimiento logaudiométrico de los usuarios evaluados, ya que los procesos de decodificación lingüística podrían funcionar como facilitadores o barreras para la tarea de repetición, dependiendo del estado cognitivo-lingüístico del sujeto evaluado⁴⁸. Esta condición no necesariamente se tiene en cuenta a la hora de determinar la lista más idónea para evaluar. Aunque más evidentes durante la evaluación, los trastornos de habla pudieran establecer errores de producción que podrían ser considerados errores en la decodificación si no se evalúan adecuadamente previo a la logaudiometría.

Se requieren nuevas investigaciones que comparen factores dentro del material verbal de cada lista, como la familiaridad, la audibilidad, la pertinencia dialectal, las propiedades fonotácticas y prosódicas de las palabras utilizadas en las listas, factores no considerados en la presente investigación, puesto que la variabilidad de dichos elementos puede influir en el resultado de la evaluación.

Conclusiones

Esta investigación permite evidenciar la falta de instrumentos con adecuado equilibrio fonológico para la evaluación logaudiométrica en Chile. Las listas empleadas en el país presentan grados de ajuste variados incluso en aquellas de un mismo autor.

Esta es la primera investigación que evalúa las características de ajuste fonológico del material empleado en la logaudiometría en Chile. La escasa información que existe respecto de la metodología de creación de algunas listas dificulta su comparación y clasificación. Se requiere contar con listas que contemplen un adecuado control de la familiaridad, la audibilidad, de las características fonotácticas, prosódicas y dialectales para su uso en el país, sobre todo considerando que la logaudiometría tiene implicancias en la salud, en el tratamiento y en variados aspectos legales. Además, se sugiere el empleo de material grabado para la realización del examen, con el fin de estandarizar las condiciones de aplicación y obtener resultados comparables entre sí.

Con los resultados obtenidos, se considera ideal la utilización en conjunto de las listas 1 de Palacio y A2 de Tato para la evaluación de la logaudiometría debido a su mayor balance fonológico, considerando la aplicación de ambas listas para sendos oídos evaluados.

Las siguientes investigaciones requieren el análisis de otras características no contempladas en el presente estudio, con el fin de contar con un material óptimo para la valoración logaudiométrica.

Agradecimientos

JC agradece el patrocinio del Grupo de Investigación de la Universidad del Bío-Bío *Communication, Societies & Cultures* (GI2309834).

JB agradece el patrocinio del fondo FAPEI de la Universidad del Bío-Bío (FP2440443).

Bibliografía

1. Vanpoucke F, De Sloovere M, Plasmans A. The Thomas More Lists: A Phonemically Balanced Dutch Monosyllabic Speech Audiometry Test. *Audiol Res.* 2022;12(4):404-13. doi: 10.3390/audiolres12040041.
2. Soh KW, Loo JHY. A review of Mandarin speech recognition test materials for use in Singapore. *Int J Audiol.* 2021;60(6):399-411. doi: 10.1080/14992027.2020.1826587.
3. Fei J, Aiting C, Yang Z, Xin X, Dongyi H. Development of a script of phonemically balanced monosyllabic lists of Mandarin-Chinese. *J Otol.* 2010;5(1):8-19. doi: 10.1016/S1672-2930(10)50003-5.
4. Hall JW III. Diagnostic Applications of Speech Audiometry. *Semin Hear.* 1983;4(3):179-203. doi: 10.1055/s-0028-1091425.
5. International Organization for Standardization. Acoustics - Audiometric test methods - Part 3: Speech audiometry. ISO 8253-3. Geneva: ISO; 1996.
6. International Organization for Standardization. Acoustics - Audiometric test methods - Part 3: Speech audiometry. ISO 8253-3. Geneva: ISO; 2022.
7. Cai X, Zhang Y, Huang Y. The Cantonese dialect and Mandarin speech audiometric software for computerized audiometer-A preliminary report of exploratory research. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi.* 1994;29(1):52-4. Chinese. PMID: 8031606..
8. Balji I, Winkler A, Schmidt T, Holube I. Evaluation of the perceptual equivalence of test lists in the Freiburg monosyllabic speech test. *HNO.* 2016; 64(8):572-83. doi: 10.1007/s00106-016-0192-0.
9. Kim J, Lee J, Lee KW, Bahng J, Lee JH, Choi CH, et al. Test-Retest Reliability of Word Recognition Score Using Korean Standard Monosyllabic Word Lists for Adults as a Function of the Number of Test Words. *J Audiol Otol.* 2015; 19(2):68-73. doi: 10.7874/jao.2015.19.2.68
10. Exter M, Winkler A, Holube I. Phonemic balance of the Freiburg monosyllabic speech test. [Internet]. *HNO.* 2016; 64(8):557-63. doi: 10.1007/s00106-016-0185-z. PMID: 27299891.
11. Winkler A, Holube I. Der Freiburger Sprachverständnistest und die Norm DIN EN ISO 8253-3:2015. [Internet]. [cited 2024 Jul 23]. Available from: <https://www.din.de>.
12. Párraga A, Román LS. La logaudiometría en galego. *Acta Otorrinolaringol Gallega.* 2003;4:1-7.
13. Cañete O, Azúa C, Vera C. Prácticas audiológicas en Chile: encuesta online para tecnólogos médicos mención otorrinolaringología. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello.* 2016; 76:286-94. doi: 10.4067/S0718-48162016000300006.
14. International Organization for Standardization. Specifications for Audiometers. ISO 389. Geneva: ISO; 2004.
15. American Speech-Language-Hearing Association. Determining threshold level for speech. [Internet]. 2024. Available from: <https://www.asha.org/policy/gl1988-00008/>.
16. Farfán C, Solís F, Palacio J. Evaluación de familiaridad y rendimiento de listas de palabras

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

- usadas en logaudiometría. *Rev Chil Tecnol Méd.* 2001; 21(2):939-47.
17. Sala L. Una nueva mirada sobre las listas de palabras fonéticamente balanceadas. Mar del Plata, Argentina: Universidad FASTA; 2012.
 18. Rosenblüt B, de Cruz J. Lista de palabras en español para pruebas de discriminación. *Rev Otorrinolaringol.* 1962; 27-42.
 19. Godoy C. Listado de bisílabos para niños. En: Congreso de Fonoaudiología; Santiago, Chile; 1985.
 20. Cárdenas V, Urrutia C. Estudio comparativo parcial de rendimiento y familiaridad de las listas logaudiométricas de Tato y Farfán con las nuevas listas Palacio. Puerto Montt, Chile: Universidad Austral de Chile; 2011.
 21. Martínez F, Riquelme M, Ubilla E. Bisílabos fonéticamente balanceados para la evaluación audiométrica de la discriminación de la palabra. Santiago, Chile: Universidad Andrés Bello; 2009.
 22. Cruz F, Gómez M, Leiva A, Silva M. Monosílabos fonéticamente balanceados para el estudio de la discriminación de la palabra. San Felipe, Chile: Universidad de Valparaíso; 2010.
 23. Castillo M, Cifuentes P, Contador E, Fritz P, Vidal C. Bisílabos fonéticamente balanceados para la evaluación logaudiométrica en niños. Santiago, Chile: Universidad Andrés Bello; 2012.
 24. Leyton J. Manual de autoinstrucción para estudiantes del área Audiología, Volumen II. Santiago, Chile; 2006.
 25. French NR, Carter CW, Koenig W. The words and sounds of telephone conversations. *Bell Syst Tech J.* 1930;9(2):290-324. doi: 10.1002/j.1538-7305.1930.tb00368.x.
 26. Arias Rodríguez I. Frequency of occurrence of phonemes and allophones in contemporary Spanish as calculated by an automatic transcription system. *Loquens.* 2016;3(1). doi: 10.3989/loquens.2016.029.
 27. Delattre P. Comparing the Phonetic Features of English, French, German and Spanish: An Interim Report. Estados Unidos: Julius Groos Verlag; 1965.
 28. Quilis A, Esgueva M. Frecuencia de fonemas en el español hablado. *Lingüística Española Actual.* 1980;2(1):1-25.
 29. Guirao M, Jurado MG. Estudio estadístico del español. Buenos Aires, Argentina: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); 1993.
 30. Llisterri J, Mariño J. Spanish adaptation of SAMPA and automatic phonetic transcription. 1993. Contract No.: SAM-A/UPC/001/V1.
 31. Pérez H. Frecuencia de fonemas. E-rthabla. 2003;1.
 32. Pineda LA, Pineda LV, Cuétara J, Castellanos H, López I. DIMEx100: A New Phonetic and Speech Corpus for Mexican Spanish. In: Advances in Artificial Intelligence – IBERAMIA 2004; 2004; Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
 33. Recasens D. Coarticulation. Oxford University Press; 2018.
 34. Lehiste I, Peterson GE. Linguistic Considerations in the Study of Speech Intelligibility. *J Acoust Soc Am.* 1959; 31(3):280-6. doi: 10.1121/1.1907713.
 35. Sadowsky S, Salamanca G. El inventario fonético del español de Chile: principios orientadores, inventario provisorio de consonantes y sistema de representación (AFI-CL). *Onomázein.* 2011;(24):61-84. doi: 10.7764/onomazein.24.03.
 36. Grosvald M, Corina D. The production and perception of sub-phonemic vowel contrasts and the role of the listener in sound change. In: Solé M-J, Recasens D. The Initiation of Sound Change: Perception, production, and social factors. John Benjamins Publishing Company; 2012. p. 77-100.
 37. Martínez-Cifuentes R, Torres-Bustos V, Sáez-Carrillo K. Textos utilizados en la evaluación de adultos chilenos con trastornos del habla de origen neurológico. *Rev Logop Fon Audiol.* 2020; 40(2):77-82. doi: 10.1016/j.rlfa.2019.11.002.
 38. Mendoza MC, Juanías JM. ¿Es la lectura “El arco iris” apropiada para evaluar desórdenes del habla? *Rev Colomb Rehabil.* 2013;12:40-5. doi: 10.30788/RevColReh.v12.n1.2013.42.
 39. Flick U. An Introduction to Qualitative Research. London: SAGE Publications Ltd; 2018.
 40. Guía técnica para la Evaluación auditiva médico legal (EAML) de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a ruido versión 2. 2017.
 41. Cifuentes E. Consciencia del valor distintivo de los fonemas consonánticos en posición de neutralización en el español de Chile. *Lit Linguist.* 2018; 33:415-42. doi: 10.29344/0717621X.33.1492.
 42. Harris J. La estructura silábica y el acento español: análisis no lineal. Madrid: Visor ed; 1991.
 43. Celadrán EM. Fonología general y española: fonología funcional. España: Teide; 1989.
 44. Aguilar Fernández EH, Salamanca Gutiérrez GF. Fonos que realizan la secuencia grafémica ‘hu+vocal’ en 17 sujetos de Concepción e hipótesis inicial sobre su organización fonológica. *Lit Linguist.* 2013:193-213.
 45. Gómez L, Figueroa M, Salamanca G. Estudio fonético-acústico de los segmentos que realizan las secuencias grafémicas <hi> y <hu> seguidas de vocal en el castellano hablado en Chile. *Lit Linguist.* 2020;41:309-30. doi: 10.29344/0717621X.41.2254.
 46. Team RC. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2021.
 47. Linares Marcell JM. La Logaudiometría. *Rev Cub Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello.* 2021;5(2)
 48. Matas L, Olujić Tomazin M, Kuvac Kraljevic J, Hrzica G, Skorić M, Padovan N. Increased cognitive load during pseudoword processing. *Cogn Brain Behav.* 2021;25:289-309. doi: 10.24193/cbb.2021.25.15.