

Equivalencia de Listas de palabras bisilábicas en español de AUDITEC (St. Louis) en adultos y niños con audición normal

Equivalence of AUDITEC (St. Louis) spanish bisyllabic word lists in adults and children with normal hearing

Oscar M. Cañete¹, Marcela Figueroa², Constanza Ferrada², Joaquín Carrera²

Resumen

Introducción: La logaudiometría, mide las habilidades de reconocer y repetir estímulos verbales en distintas condiciones. El objetivo del presente estudio fue evaluar la equivalencia de las listas de palabras bisilábicas de AUDITEC (St. Louis) en adultos y niños con audición normal. **Material y Métodos:** La muestra fue conformada por 40 individuos con audición normal, adultos (M 26.3 años, DE 5.1) y niños (M 8.7 años, DE 1.8). Cada participante fue evaluado con las ocho listas de palabras. **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento de listas de palabras en adultos ($X^2(7) = 12.654$, $p = 0.081$). En niños, se observaron diferencias significativas entre listas ($X^2(7) = 26.669$, $p < 0.001$). Al comparar grupos, las listas A2, C2 y D2 son equivalentes. Los adultos evidencian un rendimiento mayor comparado con niños ≤ 8 años ($p < 0.001$). Se observa una alta familiaridad de las listas de palabras (97% a 100%). **Conclusiones:** Las listas bisilábicas AUDITEC (St. Louis) son equivalentes en adultos, no así en niños. En niños ≥ 8 años se observa un rendimiento similar a los adultos, mientras que en niños < 8 años las listas tienen un rendimiento significativamente menor. El número de errores se relaciona inversamente con la familiaridad (adultos).

Palabras clave: Logaudiometría, percepción auditiva, percepción del habla, bisílabos, equivalencia.

Abstract

Introduction: Speech recognition tests (speech audiometry), measure the ability to recognise and repeat verbal stimuli under different conditions. The aim of the present study was to evaluate the equivalence of the AUDITEC (St. Louis) bisyllabic word lists in adults and children with normal hearing. **Material and Methods:** The sample consisted of 40 normal-hearing adults (M 26.3 years, SD 5.1) and children (M 8.7 years, SD 1.8). Each participant was tested with the eight-word lists. **Results:** No significant differences in word list performance were found in adults ($X^2(7) = 12.654$, $p = 0.081$). In children, significant differences were observed between lists ($X^2(7) = 26.669$, $p < 0.001$). When comparing groups, lists A2, C2 and D2 are equivalent. Adults show a higher performance compared to children ≤ 8 years old ($p < 0.001$). High familiarity of word lists is observed (97% to 100%). **Conclusions:** AUDITEC (St. Louis) bisyllabic lists are equivalent in adults, not so in children. In children ≥ 8 years, similar performance to adults is observed, while in children < 8 years the lists perform significantly less well. The number of errors is inversely related to familiarity (adults).

Keywords: Speech recognition, auditory perception, speech perception, bisyllables, equivalence.

¹School of Psychology, The University of Auckland, Auckland, New Zealand.

²Escuela de Tecnología Médica, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 21 de enero de 2024. Aceptado el 15 de junio de 2024.

Correspondencia:
Óscar M. Cañete.
School of Psychology, The University of Auckland, New Zealand.
Email: ocan093@aucklanduni.ac.nz

Introducción

La logaudiometría es parte esencial dentro de la evaluación audiológica. Es así como se disponen de diferentes medidas que permiten describir la capacidad de una persona para reconocer y repetir estímulos verbales¹, como sonidos, fonemas, palabras y oraciones. Estos estímulos pueden presentarse tanto en silencio como en presencia de ruido de fondo².

Dentro de las medidas más utilizadas destacan aquellas obtenidas a nivel umbral: umbral de detección del habla (SDT; Speech Detection Threshold) y umbral de captación/recepción del habla (SRT; Speech Reception Threshold). El SDT estima el nivel donde una persona detecta el habla sin identificar el estímulo y se relaciona con la audición en las frecuencias de mayor sensibilidad auditiva (por ejemplo, entre 250 a 4000 Hz)^{2,3}. Por otro lado, el SRT corresponde al umbral auditivo donde un individuo puede reconocer el 50% del material verbal presentado^{2,3}. El valor clínico del SRT se vincula con su relación con el promedio de tonos puros en 500, 1000 y 2000 Hz, y ambos valores no deben diferenciarse en más de 10 dB⁴.

También puede evaluarse a nivel supraumbral, es decir, medir la habilidad de una persona para percibir (por ejemplo, umbral de máxima discriminación/inteligibilidad), y discriminar (por ejemplo, test de rasgos distintivos)⁵ el habla por encima de su umbral. Estas pruebas, comúnmente conocidas como pruebas de percepción del habla², utilizan, fonemas, sílabas, palabras u oraciones, presentadas ya sea en silencio o en presencia de ruido. La logaudiometría permite obtener el porcentaje de palabras repetidas correctamente a una intensidad de presentación establecida.

En países como Estados Unidos, el material utilizado para la logaudiometría está ampliamente validado para su uso clínico, tanto en niños como en adultos. Entre los materiales frecuentemente utilizados se destacan las listas de palabras monosilábicas de Central Institute Deaf (CID) W-22 y las listas de Northwestern University Auditory Test No. 6 (NU-6)².

En español se ha reportado el uso clínico de diferentes listas de palabras, como lo son de Tato en Argentina⁶, de Marrero en España⁵, de Rosemblüt en Chile⁷, Berruecos en México⁸

y bisílabos AUDITEC (St. Louis) en Estados Unidos⁹. En Chile, son de uso frecuente las listas de palabras de Tato, Palacio, Farfán y términos conocidos¹⁰. Sin embargo, actualmente no existe un consenso nacional sobre el material más adecuado para la logaudiometría, ni uniformidad en el tipo de material a utilizar en diferentes poblaciones, como es el caso de niños. Así, una misma lista de palabras puede ser utilizada tanto en niños como en adultos, quedando a discreción del evaluador. En la mayoría de los casos, las listas se presentan a viva voz¹⁰, lo que podría hacer que los resultados sean dependientes del operador, generando alta variabilidad. Todos estos factores limitan la interpretación de los resultados, por ejemplo, en términos de consistencia/replicabilidad, pudiendo proporcionar información errónea al clínico.

El material utilizado para la logaudiometría debe cumplir con ciertas características que permitan su uso clínico. Este material debe: 1) ser fonéticamente balanceado, es decir, representar adecuadamente los fonemas y presentar una frecuencia representativa del idioma; 2) tener familiaridad de las palabras, es decir, estas deben ser de uso común y familiar; 3) tener dificultad similar entre listas, como audibilidad comparable, es decir, que cada palabra tenga la misma probabilidad de ser captada/reconocida por el paciente; y 4) ser confiable (replicable), es decir, que una persona evaluada a la misma intensidad en más de una oportunidad presente valores similares (dentro de un rango determinado)^{2,11}.

Las listas de palabras bisilábicas de AUDITEC (St. Louis) para el reconocimiento del habla en español (logaudiometría) están compuestas por cuatro listas, cada una con 50 palabras⁹. Weisleder et al.⁹ evaluaron estas listas en un grupo de 16 adultos nativos de español residentes en Estados Unidos (M = 27 años, rango 20 a 49 años) con audición dentro de rangos de normalidad. Reportaron una relación entre la intensidad de presentación y el rendimiento de las listas (50 palabras por lista), observando un aumento del rendimiento con el aumento de la intensidad (8 dB, 16 dB, 24 dB y 32 dB). Se obtuvieron rendimientos de $\geq 90\%$ cuando el nivel de presentación fue de 32 dB HL. También se observó que el rendimiento de la lista tres es significativamente menor en

comparación con las listas restantes. Además, se evidenció que las palabras bisilábicas en español son comparables con las palabras monosilábicas en inglés, mostrando que la porción lineal de la pendiente de la curva intensidad/desempeño para las listas en español era similar a la pendiente de las listas NU-6 y CID-W22, lo cual fue corroborado por estudios posteriores¹². Las palabras que presentaron un mayor número de errores correspondieron a aquellas que contenían el sonido /s/ y que mantenían su significado incluso después de la omisión del sonido.

Por su parte, Carlo et al¹³ evaluaron las características psicométricas de listas de palabras (AUDITEC St. Louis) monosilábicas, bisilábicas y trisilábicas en un grupo de adultos audiológicamente normales (M = 25,6 años). Reportaron una relación directa entre el número de sílabas y el rendimiento, indicando que las palabras con un mayor número de sílabas son más fáciles de reconocer. Además, factores como la forma de las palabras (por ejemplo, singular vs. plural), el lugar del acento (por ejemplo, penúltima vs. última sílaba) y la voz masculina o femenina tendrían un efecto en la evaluación del reconocimiento del habla.

Objetvos

En la actualidad, no se tiene información sobre las características y el rendimiento de las listas de bisílabos de AUDITEC (St. Louis) en Chile. Por lo tanto, esta investigación tuvo como objetivo evaluar la equivalencia de estas listas en adultos y niños con audición dentro de rangos de normalidad y, además, establecer la familiaridad de estas listas.

Material y Métodos

La muestra quedó constituida por 40 individuos distribuidos en dos grupos: 1) adultos (M = 26,3 años, DE 5,1) y 2) niños (M = 8,7 años, DE 1,8) (Tabla 1). Para la conformación de ambos grupos se utilizó un muestreo por conveniencia. Los participantes fueron evaluados en el laboratorio de Audiología de la Escuela de Tecnología Médica de la Universidad Andrés Bello (UNAB) en Viña del Mar. Todos los participantes cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: 1) ser hablante nativo

del español; 2) tener una edad entre 18 y 35 años o entre 6 y 12 años; 3) presentar umbrales auditivos ≤ 20 dB entre las frecuencias de 0,25 a 8 kHz; 4) tener un timpanograma bilateral “A” con reflejos acústicos presentes en 0,5, 1 y 2 kHz; 5) sin antecedentes de enfermedades neurológicas cognitivas (auto reporte o reporte de los padres); y 6) en el caso de los niños, debían asistir a la educación regular sin antecedentes de recibir o haber recibido tratamiento por trastornos del lenguaje o terapia fonoaudiológica por cualquier otro motivo (se aplicó una pauta de cotejo).

El estudio recibió la aprobación del Comité Ético Científico de la Universidad Andrés Bello, y todos los participantes proporcionaron su consentimiento y/o asentimiento por escrito para participar en la investigación.

Procedimientos

Los umbrales tonales fueron obtenidos entre las frecuentes de 0,25 a 8 kHz utilizando un audiómetro Interacoustics AC40 y auriculares supraurales Radioear 3045, para la evaluación del estado del oído medio se utilizó un impedanciómetro Interacoustics AT235.

Logoaudiometría

Después de obtener los umbrales auditivos, se determinó el umbral de recepción (SRT) utilizando la técnica descrita por Huff & Neronbonne¹⁴. Se empleó la lista de palabras trisilá-

Tabla 1. Descripción demográfica de los participantes		
	Grupo	
	Niños	Adultos
N	20	20
Edad (años, DE)	8,6 (1,8)	26,3 (5,1)
Rango de edad (años)	6-12	20-39
Sexo		
Masculino	12	7
Femenino	8	13
Años de educación (DE)	3,5 (1,7)	17,7 (2,1)
PTP mejor oído dB HL (DE)	4,3 (3,5)	5,3 (3,7)
PTP peor oído dB HL (DE)	4,8 (3,4)	6,1 (3,8)
Nivel de presentación dB HL (DE)	37,0 (3,8)	36,8 (3,7)
PTP: promedio de tonos puros para 0,5, 1 y 2 kHz.		

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

bicas de AUDITEC (St. Louis), la cual consta de 36 palabras (disponible en <https://auditec.com/>)¹³ grabadas por una voz masculina. Para la determinación del puntaje de reconocimiento de habla, se utilizaron las listas de palabras bisilábicas de AUDITEC (St. Louis) (disponible en <https://auditec.com/>) grabadas por una voz masculina. Cada lista (50 palabras), fue dividida en dos listas de 25 palabras cada una, generándose ocho listas (A1/A2, B1/B2, C1/C2 y D1/D2), las cuales fueron presentadas a una intensidad de 25 dB sobre el SRT¹⁴.

En la grabación original, cada palabra está precedida por la frase “Diga usted”, la cual fue eliminada mediante el software Audacity versión 3.2.5. Esto se realizó para evitar que la terminación “d” pudiera ser confundida con el comienzo de la palabra a repetir⁹, además de considerarse distractora, especialmente en niños.

Las listas se presentaron a través del audiómetro en una cámara sonoamortiguada, utilizando un computador portátil Lenovo modelo Ideapad 320. La calibración del material se llevó a cabo utilizando un tono puro de 1000 Hz. Cada lista tuvo una duración aproximada de 1:45 minutos, y la sesión completa de evaluación duró 60 minutos.

Con el fin de evitar posibles efectos del oído y de la lista, se evaluó un solo oído, y el orden de presentación de las listas fue aleatorizado. Se asignó una puntuación del 4% por cada respuesta correcta, considerándose cualquier palabra errada u omitida como un error.

Familiaridad

Para evaluar el grado de familiaridad de las palabras, los participantes adultos indicaron si les resultaba familiar o desconocida, considerándose familiaridad como el “contacto habitual o conocimiento profundo”¹⁵ de una palabra. Se calculó el porcentaje de familiaridad tanto a nivel individual como por lista. La familiaridad de las palabras no fue medida en el grupo de niños, ya que factores como el nivel de lenguaje y el contexto sociocultural podrían influir en su grado de familiaridad con las palabras. Por lo tanto, dado que este grupo no fue estratificado por edad ni se estableció su nivel de lenguaje, no se evaluó la familiaridad de las palabras, ya que estos factores podrían haber afectado en el conocimiento de las mismas.

Análisis de datos

Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de la muestra, y se utilizaron medidas resumen para describir los datos. Para la comparación del rendimiento de las listas, tanto a nivel intra como intergrupal, se emplearon pruebas no paramétricas y comparaciones por pares. Se aplicó la corrección de Bonferroni para ajustar por múltiples comparaciones según fuera necesario. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como indicativo de significancia estadística. El análisis de datos se realizó mediante el programa SPSS 26 (IBM Corporation, Armonk, NY).

Resultados

Audibilidad

Al comparar los promedios de tonos puros para 500, 1000 y 2000 Hz (PTP) del mejor y peor oído, se pudo determinar que no hay diferencias significativas entre los grupos ($U = 165.00$, $p = 0.338$ y $U = 174.500$, $p = 0.487$, respectivamente). La prueba de Mann-Whitney indica que no existe una diferencia significativa en el nivel de presentación (dB HL) de las listas entre el grupo de adultos y niños ($U = 198.500$, $p = 0.964$).

Equivalencia intragrupo

La prueba de Friedman indica que no existe una diferencia significativa en el rendimiento de las listas de palabras en el grupo de adultos ($X^2(7) = 12.654$, $p = 0.081$). En el grupo de niños se observa una diferencia significativa entre listas ($X^2(7) = 26.669$, $p < 0.001$). El análisis de comparación por pares (ajustados por corrección de Bonferroni para múltiples comparaciones) entre listas indica que esta diferencia es significativa para D1-D2 ($p = 0.049$), D1-B1 ($p = 0.02$) y A1-B1 ($p = 0.025$), Ver **Figura 1**, **Tabla 2**.

Equivalencia entre grupos

Para la comparación entre grupos se consideraron las listas A1, A2, B2, C1, C2 y D2. La prueba de Mann-Whitney indica que existe una diferencia significativa para las listas A1 ($U = 80.000$, $p = 0.001$, $d = 1.196$) B2 ($U = 81.500$, $p = 0.001$, $d = 1.176$), y C1 ($U = 93.500$, $p = 0.003$, $d = 1.023$) entre gru-

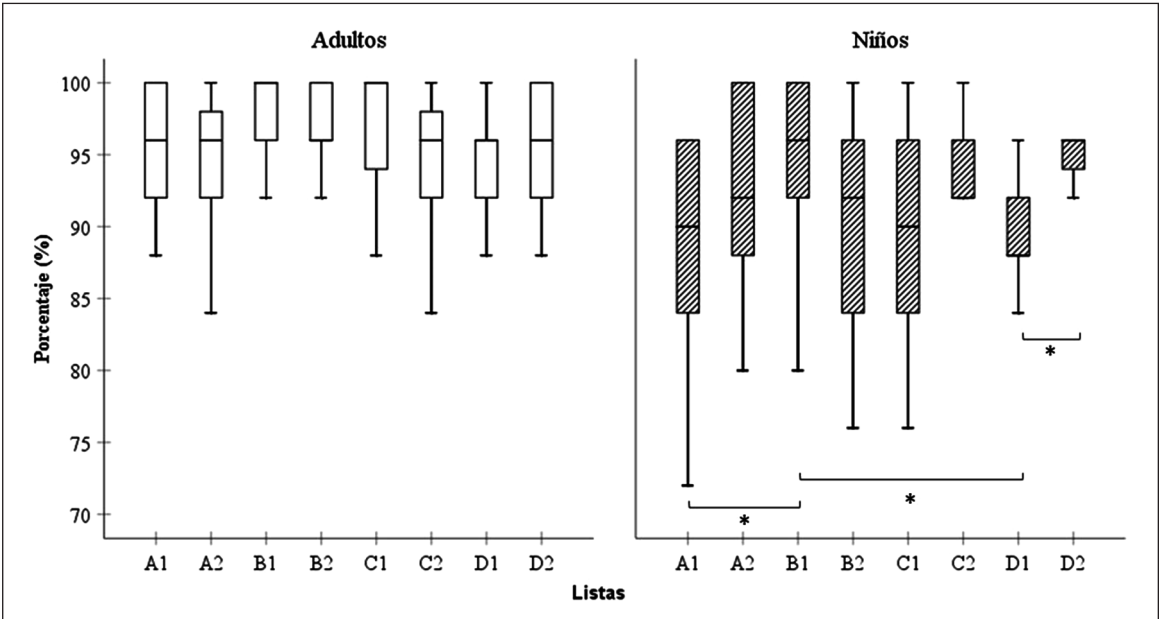


Figura 1. Rendimiento de listas de palabras de Bisilabos de AUDITEC (St. Louis) en grupo de niños y adultos. Asterisco representa diferencia significativa.

Tabla 2. Media, desviación estándar (DE) e 95% intervalos de confianza según lista y grupo de estudio				
Lista	Adultos		Niños	
	Media (DE)	95% IC	Media (DE)	95% IC
A1	95,6 (3,8)	93,7-97,4	88,6 (7,3)	85,1-92,0
A2	94,6 (4,3)	92,5-96,6	92,6 (6,3)	89,6-95,5
B1	97,0 (4,4)	94,9-99,0	94,4 (6,1)	91,5-97,2
B2	97,0 (3,4)	95,4-98,5	89,8 (7,7)	86,1-93,4
C1	96,0 (5,8)	93,2-98,7	89,4 (7,2)	86,0-92,8
C2	94,8 (4,3)	92,7-96,8	91,6 (6,0)	88,7-94,4
D1	94,0 (5,8)	91,2-96,7	88,6 (4,9)	86,3-90,8
D2	95,4 (5,8)	92,6-98,1	94,6 (3,9)	92,7-96,4

pos. Por lo tanto, se establece que las listas A2, C2 y D2 son equivalentes entre adultos y niños.

Efecto de la edad

Con el fin de poder establecer diferencias de acuerdo con la edad, el grupo de niños fue dividido en dos subgrupos de acuerdo a mediana para la edad (Mediana = 8 años), estableciéndose un grupo niños menores (≤ 8 años) y niños mayores (> 8 años). La

prueba de Kruskal-Wallis indica que existe una diferencia significativa entre grupos (niños menores, mayores y adultos) para las listas A1 ($X^2(2) = 16.641, p < 0.01$), B1 ($X^2(2) = 8.275, p = 0,016$), B2 ($X^2(2) = 14.200, p = 0.001$), C1 ($X^2(2) = 10.961, p = 0,004$), D1 ($X^2(2) = 11.696, p = 0,003$).

Comparación por pares¹⁶ con corrección de Bonferroni para múltiples comparaciones indica que adultos presentan un desempeño significativamente mayor (rango me-

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

dio = 26,5) comparado con el grupo de los niños menores (rango medio = 9,14) en la lista A1 ($p < 0,001$). El grupo de niños menores (rango medio = 2,41) presenta un desempeño menor al compararlo con el grupo de adultos (rango medio = 23,23) y niños mayores (rango medio = 24,33) para la lista B1. Al comparar el desempeño en la lista B2, es posible observar que el grupo de niños menores presenta un desempeño menor (rango medio = 10,50) comparado con el grupo de adultos (rango medio = 26,43). El desempeño del grupo de niños menores (rango medio = 11,77) es menor comparado con el grupo de adultos (Rango medio = 25,83) para la lista C1. Del mismo modo, el grupo de niños menores (rango me-

dio = 11,95) presenta un menor desempeño comparado con el grupo de adultos (rango medio = 26,25) para la lista D1 (**Figura 2**).

Familiaridad de las listas de palabras

Al evaluar la familiaridad de las palabras en el grupo de adultos se observa que todas las listas presentan una alta familiaridad (rango entre 97,8% a 100%), siendo la lista A2 la que presenta la más baja familiaridad.

En relación con las palabras, dentro de las palabras menos familiares se encuentran: tretas (45%), gratas (70%) y galgo (75%). Como se observa en tabla 3, todas estas palabras presentan a su vez una baja frecuencia en el español chileno.

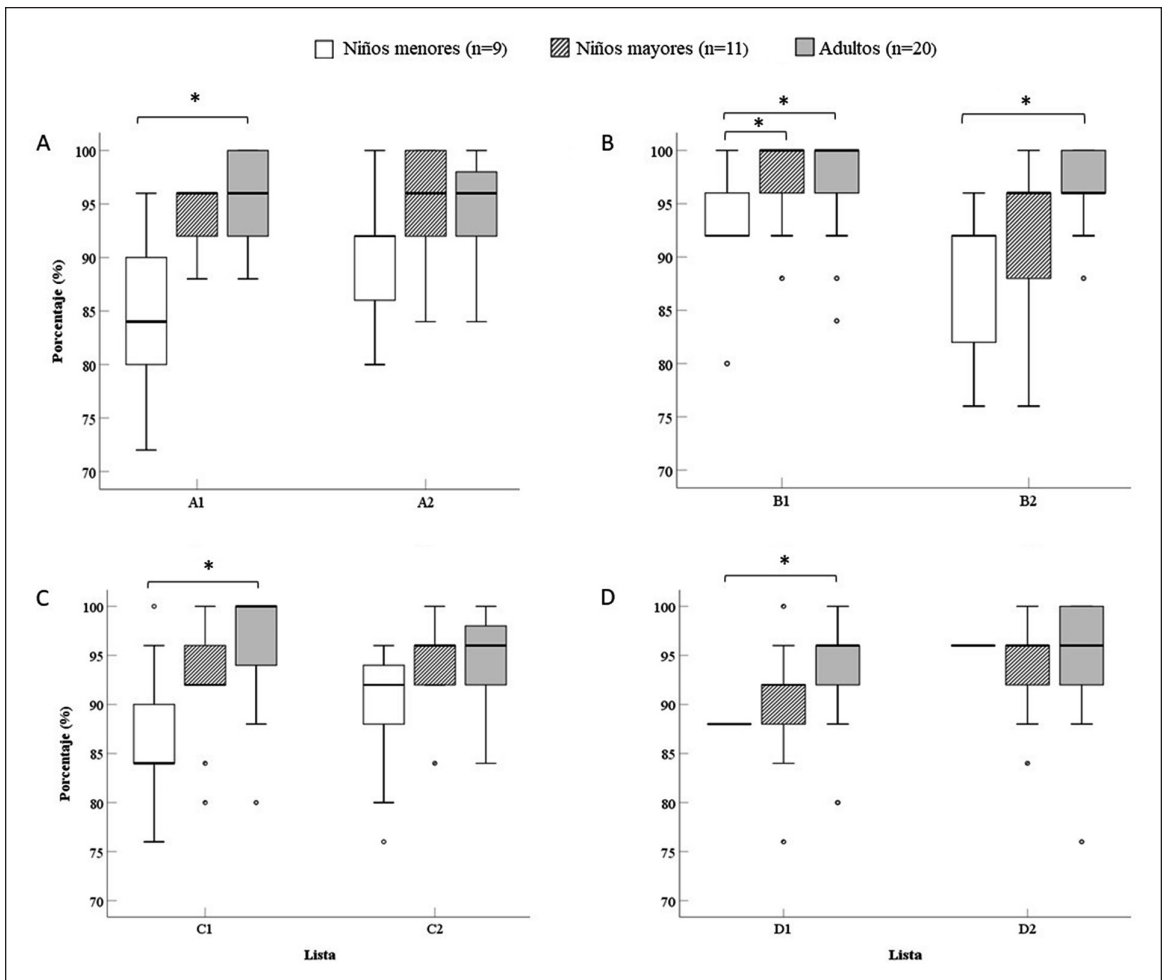


Figura 2. Comparación del desempeño entre grupos para las listas de palabras de Bisílabos de AUDITEC (St. Louis). Asterisco representa diferencia significativa.

Frecuencia de errores

En la **Tabla 3**, se pueden observar las dos palabras de cada lista que presentan el mayor número de errores. Las palabras “falta”, “ayer” y “tretas” destacan con un 70%, 60% y 50% de participantes que dieron respuestas erróneas, respectivamente. Se observó una concordancia entre los grupos (adultos y niños) en las listas A1, A2, C2 y D1, respecto de la palabra con más errores.

La prueba de Spearman indica que el número de errores es mayor a medida que la familiaridad de la palabra disminuye ($r_s = -0,326$, $p = < 0,001$), por otro lado, una mayor familiaridad se asocia con una mayor frecuencia de una palabra ($r_s = 0,213$, $p = 0,002$) (ver material suplementario S1).

SRT y relación con PTP

Debido a que no existe información sobre la relación entre el SRT medido con las listas de trisílabos de AUDITEC (St. Louis) y el pro-

medio de tonos puros para 500, 1000 y 2000 Hz, se determinó que existe una diferencia promedio de 6.7 dB (DE 3,8). Esto concuerda con lo reportado en la literatura para palabras espondeicas en inglés^{14,17}.

Así mismo, la familiaridad de las listas de trisílabos (32 palabras) utilizadas para determinar el SRT es de un 96% siendo la palabra “maroma” la menos familiar (90%) para los participantes. Cabe destacar que esta palabra presenta una frecuencia de 0,29 palabras por millón en el español chileno¹⁸.

Discusión

Los resultados indican que el rendimiento de las listas de bisílabos de AUDITEC (St. Louis) son equivalentes en el grupo de adultos, mostrando un desempeño similar. Sin embargo, estos resultados difieren de lo reportado por Weisleder⁹, donde se observa que la lista

Tabla 3. Familiaridad, frecuencia y errores de palabras bisilábicas de AUDITEC en adultos (N = 20)					
Lista	Familiaridad lista (%)	Palabra	Familiaridad (%)	F _{norm}	Error (%)*
A1	98,4	Galgo	75	0,16	45
		Finca	90	1,43	25
A2	97,8	Tretas	45	0,04	50
		Broma	100	19,21	25
B1	100	Barca	100	2,24	20
		Visa	100	8,03	20
B2	99,8	Ganga	95	0,8	25
		Grifos	100	0,55	15
C1	99,8	Siglo	100	163,1	15
		Corta	100	38,8	15
C2	100	Ayer	100	198,23	60
		Gusto	100	89,74	15
		Gasto	100	52,63	15
D1	99,4	Falta	100	205,98	70
		Aquí	100	394,91	15
D2	98,6	Gratas	70	1,1	35
		Edad	100	200,82	20
F _{norm} : Frecuencia normalizada / *participantes con respuesta errada / Solo se reportan las palabras con mayor número de errores por lista.					

C (D1/D2) presenta un rendimiento significativamente inferior en comparación con las otras listas. Cokely et al¹⁹ también utilizando las mismas listas en un grupo de 10 adultos, reporta que la lista A (A1/A2) presenta un rendimiento superior. Estas diferencias podrían atribuirse a diferencias en la población evaluada, como la familiaridad de las palabras, y a la metodología del estudio, como el uso de listas de 50 palabras, por ejemplo, en el estudio de Cokely¹⁹, son audiólogos nativos del inglés los que registran las respuestas, pudiendo haber esto influido en los resultados.

Contrariamente a los resultados en adultos, en niños se observa que las listas evaluadas no son equivalentes entre sí, con las listas B1 y D1 presentando un rendimiento significativamente menor. Al comparar ambos grupos (adultos versus niños), se observa que solo tres listas son equivalentes (A2, C2 y D2).

Al subdividir el grupo de niños según la edad, se pudo observar que niños mayores de 8 años ($n = 11$), presentan un rendimiento similar al grupo de adultos en las ocho listas (**Figura 2**). Diferente es el grupo de menor edad (< 8 años), en donde se observa un rendimiento significativamente menor en cinco de las ocho listas al comparar con el grupo de adultos. Este resultado sugiere que factores como el nivel de vocabulario puede ser un factor importante en el desempeño de este grupo. Por ejemplo, en niños, el vocabulario es limitado en comparación con los adultos, condicionando su desempeño en la logaudiometría a su conocimiento de las palabras escuchadas.

Estudios anteriores han reportado diferencias en el reconocimiento de palabras en función de la edad. Por ejemplo, niños de 6 años presentan un menor rendimiento en comparación de niños de 9 años²⁰. Sin embargo, en el presente estudio esto se evidencia principalmente al comparar niños menores de 8 años con adultos. Al comparar entre grupos de niños solo una de las listas (B1) presentó diferencias significativas. Esta diferencia con estudios anteriores podría estar dada por el material utilizado y características de la muestra.

Boothroyd²⁰ indica que estas diferencias podrían estar determinadas por tres factores: 1) las categorías de reconocimiento pueden no estar suficientemente desarrolladas, es decir,

el conjunto de categorías fonémicas no está completo o el nivel de vocabulario del niño no contiene las palabras utilizadas en la prueba; 2) es posible que los niños pequeños presenten limitaciones para utilizar la información contextual comprometiendo su criterio de decisión, y, 3) dificultades en el desarrollo articulatorio podrían afectar la habilidad de reconocimiento debido a un deficiente desarrollo de las categorías fonémicas. Una forma de poder limitar este efecto de la edad sobre el reconcomiendo de palabras sería la utilización de fonemas como método de puntuación²⁰.

Al analizar los resultados en cuanto al número de errores, se observó que las palabras ‘galgo’, ‘tretas’, ‘falta’ y ‘ayer’ presentan el mayor número de errores en adultos. Por otro lado, en el caso de los niños, las palabras ‘fecha’, ‘filtro’, así como ‘galgo’, ‘falta’ y ‘ayer’ también destacan por la frecuencia de errores. El número de errores podría estar relacionado a factores como la familiaridad de las palabras (por ejemplo, frecuencia), lo cual concuerda con los resultados observados en el presente estudio, donde se evidencia que un mayor número de errores está asociado con una menor familiaridad de las palabras (adultos). Asimismo, factores como la duración de la palabra y la intensidad de presentación del estímulo pueden tener un impacto en el desempeño de un individuo. Cuando la duración de una palabra es más corta, su identificación tiende a disminuir; de manera similar, cuando el estímulo se presenta a un nivel bajo de intensidad, es posible que algunos sonidos no sean percibidos con facilidad²¹. En cuanto a este último punto, el nivel de presentación de las palabras fue similar en ambos grupos. Por lo tanto, las diferencias observadas no deberían atribuirse a diferencias en la audibilidad entre grupos.

En el caso de la palabra “falta” se pudo observar que a pesar de presentar una alta familiaridad (100%) fue repetida erróneamente en un 70% de los participantes adultos. Esta palabra inicia con la consonante /f/ la cual corresponde a una “fricativa sorda”, la cual consta en el cierre parcial de la boca haciendo una leve resistencia al expulsar el aire para poder articular dicha consonante²², siendo esta confundida con la palabra “palta”, la cual comienza con la consonante /p/ que corresponde a una “oclusiva sorda” en la cual

el aire es bloqueado por un momento para luego ser liberado²², a pesar de que la palabra “falta” es más frecuente en el español chileno (F_{norm} 205,98) en relación a la palabra “palta” (F_{norm} 7,57) es interesante observar que esta es utilizada como reemplazo. Este error podría estar dado por la menor audibilidad de la consonante “f” en el inicio de la palabra, lo que hace posible su identificación errónea. Un caso similar se observa con la palabra “ayer”, que fue reemplazada por “taller” en un 60% de los evaluados, posiblemente influenciado por la baja audibilidad de la palabra.

Además, también se debe considerar el punto de articulación en ambos cambios e identificar los puntos de mayor energía sonora de los sonidos /f/ y /ll/. Estos sonidos, al ser fricativos y africados, tienden a concentrar su energía sonora en frecuencias más altas, a menudo consideradas como el segundo formante en las consonantes. Por lo tanto, si los cambios implican sonidos oclusivos, esto podría estar relacionado con la audibilidad de los sonidos fricativos y africados.

Estudios previos han reportado que palabras con terminación /s/ (por ejemplo, palabras plurales) presentaban un mayor número de errores^{9,13}. En esta investigación, no se consideró la omisión del sonido como un error cuando la palabra mantenía su forma y significado (por ejemplo, “camas” versus “cama”), esto dado que en el español chileno es común la omisión de los sonidos finales de las palabras (omisión del fonema /s/ = aspiración). Es probable que esto no tuviese un impacto significativo en los resultados observados en el presente estudio ya que las palabras terminadas en /s/ representan solo un 5,5% de las palabras que componen las listas. Sin embargo, esta omisión también podría deberse a una baja audibilidad del sonido (sonido fricativo sordo), situación que no se pudo determinar en este estudio.

Otro factor que podría afectar la inteligibilidad de las palabras bisilábicas es el acento de las sílabas. Cuando el acento recae en la penúltima sílaba (palabra grave), el reconocimiento de la palabra tiende a ser más difícil en comparación con cuándo se encuentra en la última sílaba (palabra aguda)¹³. En el caso de las listas de bislabos de AUDITEC (St. Louis), solo un 13% de las listas corresponde a palabras agudas. La lista B1 presentó el mayor número de palabras

agudas, con un 24% de las palabras; sin embargo, esta lista no es la que tiene el rendimiento significativamente mayor entre las listas, por lo tanto, no es posible establecer si este factor tuvo un impacto en el rendimiento de las listas.

Los patrones suprasegmentales, que incluyen elementos como el acento, duración, ritmo y entonación, desempeñan un papel fundamental en la inteligibilidad del habla²¹. Estos elementos no solo añaden matices y emoción al discurso, sino que también facilitan la comprensión del mensaje al enfatizar información relevante, marcar límites entre palabras y frases, y señalar la estructura gramatical de las oraciones. Por ejemplo, el uso adecuado del acento puede diferenciar entre palabras que, de otro modo, sonarían iguales, mientras que la entonación puede indicar si una oración es una afirmación o una pregunta. Un ritmo claro y consistente ayuda a los oyentes a seguir el flujo del discurso y a segmentar la información en unidades manejables. Por lo tanto, los patrones suprasegmentales mejoran significativamente la inteligibilidad del habla al hacer el mensaje comprensible para el oyente. En la literatura es posible encontrar estudios, tanto en niños como en adultos usuarios de audífonos o implante coclear, donde se evalúan estos elementos²³⁻²⁶ con el fin de establecer como esta condición afecta la comprensión del habla.

Considerando lo anterior, dado que estos patrones son variables (por ejemplo, varían de un examinador a otro), se recomienda utilizar material grabado para la logaudiometría, con el fin de limitar esta variabilidad en las mediciones.

Como se evidenció en la presente investigación, la equivalencia de las listas entre adultos y niños puede no ser adecuada, por lo tanto, es crucial considerar esto antes de su aplicación en la población pediátrica. En este último grupo es relevante considerar las diferentes etapas de desarrollo y edades²⁷.

Además, resulta fundamental tener en cuenta la evolución natural del lenguaje a lo largo del tiempo, por ejemplo, en la actualidad, las palabras ‘treta’ y ‘ganga’ tienen una frecuencia extremadamente baja en el español chileno. Por lo tanto, se hace necesaria una reevaluación periódica de las listas de palabras, con el fin de actualizarlas conforme a los cambios en el lenguaje.

Limitaciones y futuras investigaciones

Debido a la mayor variabilidad observada en los niños, sería apropiado aumentar el tamaño de la muestra para establecer la curva psicométrica específica para cada lista. Además, una evaluación más detallada de rangos de edades específicos podría contribuir a establecer la equivalencia entre las listas en función de la edad. Factores como el nivel de lenguaje expresivo y comprensivo no fueron objeto de evaluación, por lo tanto, no es posible determinar su impacto en el rendimiento de los niños. Asimismo, no se pudo descartar la presencia de trastornos neurológicos no asociados con problemas de lenguaje. Es esencial abordar estos factores en futuras investigaciones, no solo con el material utilizado en este estudio, sino también con el material destinado a esta población.

Sería adecuado establecer intervalos de confianza del 95% para cada lista, cubriendo el 50%, 60%, 70%, 80% y 90% de los puntajes de discriminación¹¹. Dado a que presente investigación no evaluó el balance fonémico de las listas, sería de interés su revisión de modo de poder corregir desequilibrios. Asimismo, sería relevante comparar las características (por ejemplo, familiaridad, balanceo fonémico y audibilidad) y el rendimiento de las listas de uso frecuente en Chile (como disílabos y monosílabos) con las listas de bisílabos de AUDITEC (St. Louis), tanto en adultos como en niños.

Palacio et al²⁸ compararon la familiaridad y audibilidad de tres listas de palabras (monosílabos de Rosenblüt, bisílabos Farfán y Tato) (Lista A de Farfán y Rosenblüt y Lista A1 de Tato) en 40 adultos con audición dentro de la normalidad. Los resultados indicaron que las tres listas presentaban similar familiaridad; sin embargo, la lista de Rosenblüt mostró un menor rendimiento, así como un mayor número de palabras desconocidas. Por su parte, Cárdenas et al²⁹ compararon el rendimiento y la familiaridad de las listas de bisílabos de Palacio con las listas de Farfán y Tato en adultos con audición dentro de rangos de normalidad. Se pudo evidenciar que las listas de Palacio presentaron un mayor rendimiento y familiaridad en comparación con las de Farfán y Tato. Dado a que la información existente aún es limitada,

es necesario el estudio sistemático del material utilizado en la logaudiometría.

Por último, si bien los resultados indican una correlación entre el número de errores, familiaridad y frecuencia de una palabra, esto debe confirmarse ya que factores como el tamaño de la muestra y la presencia de valores atípicos podrían afectar dicha correlación.

Conclusión

Las listas de palabras bisilábicas de AUDITEC (St. Louis) demostraron ser equivalentes en adultos. Sin embargo, en el grupo de niños, se identificaron diferencias significativas entre las listas. Al comparar entre grupos, es posible establecer que las listas A2, C2 y D2 son equivalentes.

Al dividir el grupo de niños por edad, se observa que los niños mayores de 8 años presentan un rendimiento similar al de los adultos en todas las listas, mientras que los niños menores muestran un desempeño significativamente menor en varias listas.

Las listas de palabras en adultos muestran alta familiaridad, siendo la lista A2 la menos familiar. Se observa concordancia en las palabras con mayor frecuencia de errores entre adultos y niños. El número de errores se relaciona inversamente con la familiaridad de la palabra (adultos).

Agradecimientos

Flga. Macarena Krefft, por su ayuda en la confección de la pauta de cotejo. Dra. Verónica del Vecchio, por sus comentarios del manuscrito.

Bibliografía

1. Jerger J, Wilson R, Margolis R. Suggestion for Terminological Reform in Speech Audiometry. *J Am Acad Audiol*. 2014;25(02):229-230. doi: 10.3766/jaaa.25.2.11
2. McArdle R, Chisolm T. Speech Audiometry. In: Katz J, Chasin M, English K, Hood L, Tillery K, eds. *Handbook of Clinical Audiology*. Seventh. Lippincott: Williams & Walkins; 2015:61-75.
3. American Speech-Language-Hearing Association.

- Determining Threshold Level for Speech.
doi: 10.1044/POLICY.GL1988-00008
4. Beck D. Case History. In: Katz J, Chasin M, English K, Hood L, Tillery K, eds. *Handbook of Clinical Audiology*. Seventh. Lippincott Williams & Wilkins; 2015:113-117.
5. De Cardenas R, Marrero V. *Cuaderno de Logaudiometria.*; 1994.
6. Tato J, Lorente-Sanjurjo F, Bello J, Tato J. Características acústicas de nuestro idioma. *Revista de la Federación Argentina de Sociedades de Otorrinolaringología*. Publicado en línea 2004:1948-1967.
7. Rosenblüt B, De Cruz J. Listas de palabras en español para pruebas de discriminación. *Rev Otorrinolaringol*. 1961:37-49.
8. Berruecos P, Rodriguez J. Determination of the Phonetic Percent in the Spanish Language Spoken in Mexico City, and Formation of P. B. Lists of Trochaic Words. *International Audiology*. 1967;6(2):211-216. doi: 10.3109/05384916709074256
9. Weisleder P, Hodgson WR. Evaluation of four Spanish Word-Recognition-Ability Lists. *Ear Hear*. 1989;10(6):387-392. doi: 10.1097/00003446-198912000-00012
10. Cañete O, Azúa C, Vera C. Prácticas audiológicas en Chile: encuesta online para tecnólogos médicos mención otorrinolaringología. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. 2016;76(3):286-294. doi: 10.4067/S0718-48162016000300006
11. International Organization of Standardization. ISO 8253-3:2012: Acoustics Audiometric test methods: Speech audiometry. *BSI Standards*. Publicado en línea 2012.
12. Flores L, Aoyama K. A Comparison of Psychometric Performance on Four Modified Spanish Word Recognition Tests. *Texas Journal of Audiology and Speech-Language Pathology*. 2008;31:64-70.
13. Carlo MA, Wilson RH, Villanueva-Reyes A. Psychometric Characteristics of Spanish Monosyllabic, Bisyllabic, and Trisyllabic Words for Use in Word-Recognition Protocols. *J Am Acad Audiol*. 2020;31(7):531-546. doi: 10.1055/s-0040-1709446
14. Stach B. Speech Audiometry and other Behavioral Measures. In: Stach B, ed. *Clinical Audiology: An Introduction*. Second. Delmar; 2010:273-312.
15. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/familiaridad?m=form>. Consultado el 21 de julio de 2023.
16. Dunn OJ. Multiple Comparisons Using Rank Sums. *Technometrics*. 1964;6(3):241-252. doi: 10.1080/00401706.1964.10490181
17. Schlauch R, Nelson P. Puretone Evaluation. In: Katz J, Chasin M, Hood L, Tillery K, eds. *Handbook of Clinical Audiology*. Seventh. Wolters Kluwer; 2015:29-47.
18. Real Academia Española. Banco de datos (CORPES XXI). Corpus del Español del Siglo XXI (CORPES). <https://www.rae.es>. Publicado 2023. Consultado el 2 de julio de 2023.
19. Cokely JA, Yager CR. Scoring Spanish word-recognition measures. *Ear Hear*. 1993;14(6):395-400. doi: 10.1097/00003446-199312000-00004
20. Boothroyd A. Developmental factors in speech recognition. *Int J Audiol*. 1970;9(1):30-38.
21. Lawson GD, Peterson ME. *Speech Audiometry*. Plural Publishing; 2011.
22. Subiabre Ubilla PB. The acquisition of english segments from a sociolinguistic perspective: The voiceless postalveolar fricative /ʃ/. *Literatura y Linguística*. 2020;(41):383-412. doi: 10.29344/0717621X.41.2255
23. Grantham H, Davidson LS, Geers AE, Uchanski RM. Effects of Segmental and Suprasegmental Speech Perception on Reading in Pediatric Cochlear Implant Recipients. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2022;65(9):3583-3594. doi: 10.1044/2022_JSLHR-22-00035
24. Wenrich KA, Davidson LS, Uchanski RM. Segmental and Suprasegmental Perception in Children Using Hearing Aids. *J Am Acad Audiol*. 2017;28(10):901-912. doi: 10.3766/jaaa.16105
25. Kalathottukaren RT, Purdy SC, Ballard E. Prosody perception and musical pitch discrimination in adults using cochlear implants. *Int J Audiol*. 2015;54(7):444-452. doi: 10.3109/14992027.2014.997314
26. Karimi-Boroujeni M, Dajani HR, Giguère C. Perception of Prosody in Hearing-Impaired Individuals and Users of Hearing Assistive Devices: An Overview of Recent Advances. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2023;66(2):775-789. doi: 10.1044/2022_JSLHR-22-00125
27. Mendel LL. Current considerations in pediatric speech audiometry. *Int J Audiol*. 2008;47(9):546-553.
28. Palacio J. *Evaluación de Familiaridad y Rendimiento de Listas de Palabras Usadas En Logaudiometría*. Tesis. Universidad de Chile; 2000.
29. Cárdenas V, Urrutia C, Palacio J, Galleguillos C. *Estudio Comparativo Parcial de Rendimiento y Familiaridad de Las Listas Logaudiométricas Tato y Farfán Con Las Nuevas Listas Palacio*. Tesis. Universidad Austral de Chile; 2011.

S1. Distribución de frecuencias de palabras bisilábicas (AUDITEC, St Louis) según lista para el español chileno

Lista A1	F _{norm}	Lista A2	F _{norm}	Lista B1	F _{norm}	Lista B2	F _{norm}
Caso	593,61	Frente	430,49	Mismo	802,18	Donde	1328,73
Lado	362,96	Agua	360,68	Casa	679,47	País	796,13
Tema	330,51	Mano	312,4	Madre	387,08	Salud	455,29
Modo	232,42	Cinco	257,9	Centro	329,19	Contra	424,23
Guerra	172,8	Verdad	254,81	Igual	262,55	Claro	266,91
Mesa	166,71	Joven	174,79	Calle	226,5	Nombre	264,24
Carta	108,02	Boca	154,95	Valor	181,65	Fecha	125,96
Bosque	69,43	Costa	77,43	Peso	112,97	Rostro	107,81
Lengua	64,73	Veinte	70,91	Marca	82,59	Golpe	99,09
Hambre	45,27	Culpa	55,81	Alma	69,85	Abril	91,1
Baile	35,71	Doce	49,93	Oro	56,44	Techo	42,22
Turno	34,86	Clima	48,82	Bolsa	48,78	Rico	34,82
Hombro	30,08	Sombra	42,65	Nariz	46,65	Bravo	26,82
Queso	29,74	Once	36,85	Plato	36,47	Horno	22,29
Sano	23,1	Salsa	19,67	Motor	35,5	Hilo	22,25
Regla	20,86	Broma	19,21	Trece	14,17	Camas	15,61
Huevo	18,15	Pasta	17,51	Templo	13,79	Tronco	8,37
Trampa	11,21	Blusa	7,7	Torta	13,28	Sordo	6,81
Granja	10,57	Brusco	4,27	Rama	12,44	Funda	6,3
Multa	10,07	Luna	3,59	Gastar	10,62	Lila	3,59
Tanque	3,42	Ostras	2,75	Kilo	9,77	Sastre	2,83
Rancho	3,34	Rosca	0,91	Leal	8,75	Flete	1,01
Burro	3,25	Cestos	0,63	Visa	8,03	Ganga	0,8
Finca	1,43	Pipas	0,59	Astro	4,69	Roncar	0,76
Galgo	0,16	Tretas	0,04	Barca	2,29	Grifos	0,55

F_{norm}: frecuencia normalizada por millón
Fuente: REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Banco de datos (CORPES XXI). Corpus del Español del Siglo XXI (CORPES) [Internet].
Disponible en: <https://www.rae.es>

Lista C1	F _{norm}	Lista C2	F _{norm}	Lista D1	F _{norm}	Lista D2	F _{norm}
Tanto	796,08	Casi	441,88	Algo	780,93	Mundo	698,85
Mucho	602,12	Ayer	198,23	Aquí	394,91	Padre	373,29
Lugar	588,58	Campo	148,9	Dentro	350,9	Noche	356,61
Hombre	372,74	Papel	133,07	Hora	270,76	Hijo	237,17
Total	206,78	Ocho	102,77	Falta	205,98	Edad	200,82
Visto	170,43	Ropa	97,27	Banco	137,39	Resto	157,4
Siglo	163,11	Gusto	89,74	Blanco	128,29	Vino	156,81
Isla	104,59	Martes	62,75	Dolor	113,27	Orden	154,69
Mitad	102,94	Gasto	52,63	Venta	71	Libros	116,06
Sangre	102,14	Calma	36,6	Calor	57,96	Pelo	94,74
Dicha	69,3	Actriz	31,73	Jardín	56,27	Lunes	75,91
Leche	61,14	Tela	23,31	Jugo	49,93	Compra	53,56
Brazo	55,93	Ambos	22,69	Cita	49,67	Quince	48,7
Malo	44,3	Barba	16,07	Taza	49,12	Breve	46,46
Beso	41,42	Rumor	11,84	Temor	46,54	Buscan	46,03
Corta	38,88	Queja	9,9	Fruta	35,24	Rosa	43,41
Hueso	17,39	Clavo	9,9	Santo	31,22	Metal	23,44
Vapor	16,92	Choclo	6,85	Grasa	27,33	Pisos	22,04
Brisa	11,12	Fusil	4,44	Rasgos	26,74	Cristal	19,08
Tinta	10,62	Guante	4,14	Toro	23,65	Saltar	12,14
Cabra	8,8	Fonda	3,21	Sopa	12,1	Mosca	7,36
Filtro	8,29	Ganso	2,53	Vaca	11,04	Boda	7,1
Verbo	6,68	Ranas	2,24	Chiste	10,57	Manta	5,71
Nido	6,3	Osos	1,81	Gancho	4,06	Gustar	4,56
Trenza	2,11	Cesta	0,93	Casta	2,11	Gratas	1,1

F_{norm}: frecuencia normalizada por millón

Fuente: REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Banco de datos (CORPES XXI). Corpus del Español del Siglo XXI (CORPES) [Internet].
Disponibile en: <https://www.rae.es>