

UMBRAL DE INTELIGIBILIDAD EN AUDIOMETRÍAS VERBALES: VALORES DE REFERENCIA EN NIÑOS NORMOYENTES DE 5, 6 Y 7 AÑOS

Wendy Elvira-García¹, Paolo Roseano^{2,3}, Ana Ma. Fernández Planas³, Silvia Marro⁴, Pilar Calvo⁵, M. Antonia Claveria⁶

¹Universidad Nacional de Educación a Distancia, ²Universitat de Barcelona, ³University of South Africa, Equipo de Asesoramiento y Orientación Psicopedagógica (EAP) B-34 Sabadell-Sant Quirze, ⁵CREDA Jordi Perelló, ⁶Hospital Sant Joan de Déu

welvira@flog.uned.es; paolo.roseano@ub.edu, anamariafernandez@ub.edu, smarro@xtec.cat, pcalvo@xtec.cat, maclaveria@sjdhospitalbarcelona.org

ABSTRACT

El siguiente trabajo examina el umbral de intensidad en tareas de audiometría verbal o logaudiometría para niños de 5 a 7 años. El trabajo tuvo 52 participantes (niños y niñas de Sabadell escolarizados en catalán). Se realizaron audiometrías verbales con palabras bisílabas y frases como estímulos. Los estímulos se reprodujeron con intensidad descendente de 15dB, 20dB, 30dB, 40dB, 45dB. Para los niños de 5 años, el rango fue de 45dB a 15dB. La tasa del 100% de repetición se consiguió a 45dB en niños de 5 años, a 40dB en niños de 6 años y a 30dB en niños de 7 años.

Palabras clave: audiometría verbal, logaudiometría, curva inteligibilidad, población infantil

This paper examines the threshold intensity level for speech in verbal audiometry applied to a normal hearing children population (5, 6 and 7 years old). Fifty-two scholars took part in the test. The materials used were balanced lists of bisyllabic words and sentences. The stimuli were played in an intensity descendent order in the following steps: 15dB, 20dB, 30dB, 40dB, 45dB. For 5 years-old, the range of the stimuli was from 45dB to 15dB. The 100% repetition rate is achieved by 5-year-olds at 45dB; by 6-year-olds, at 40dB and by 7-year-olds, at 30dB.

Keywords: verbal audiometry, speech threshold, normal-hearing children, intensity threshold

1. INTRODUCCIÓN

Las logaudiometrías (*speech audiometry*) son una herramienta habitual de evaluación audiológica en niños con pérdida auditiva (hipoacusia) (Fernández Planas et al. 2017). En ellas, los pacientes tienen que escuchar una grabación (o la voz del audioprotesista) y repetir (o señalar en una lámina) la palabra que acaban de oír. En una audiometría completa esas palabras se presentan a diferentes intensidades tanto para determinar el umbral de inteligibilidad verbal, es decir, a qué intensidad los pacientes son capaces de repetir/comprender una palabra, como la máxima inteligibilidad verbal que es el porcentaje más alto de repetición de palabras a una determinada intensidad.

El resultado de estas evaluaciones se suele mostrar en un audiograma (*speech audiogram*), un gráfico de línea, como el que se observa en la figura 1. En él, se muestra el tanto por ciento de palabras repetidas (eje y), en las diferentes intensidades que se han usado en la prueba (eje x). En estos gráficos, la curva (función) del paciente (en la Figura 1 en gris) se presenta junto con la curva de referencia para población normoyente (en la figura 1 en negro). Los valores de audición normales dan como resultado un gráfico en forma de S.

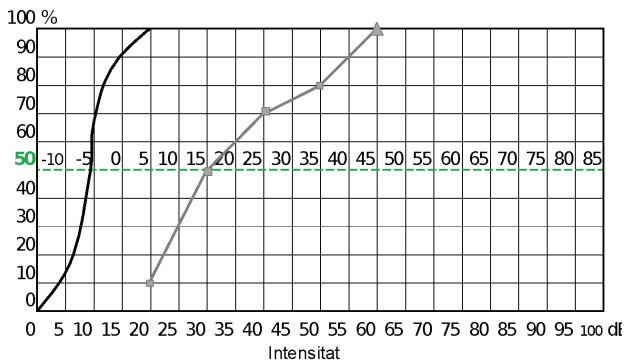


Figura 1: Gráfico de una audiometría verbal con la función normal y de un paciente. La línea discontinua verde horizontal representa el umbral de recepción verbal (a 30dB).

Siguiendo los ejemplos de la American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), las hojas de evaluación con las que cuentan los audiólogos de los *Centres de Recursos per a Deficients Auditius*¹ presentan una curva de referencia tomada de los valores de población adulta (ASHA, 1988).

Sin embargo, los audioprotesistas de los CREDA trabajan con población infantil y no población adulta. Pero sabemos que el umbral de inteligibilidad del habla difiere entre niños de diferentes edades debido a factores relacionados con sus facultades receptoras (Jerger, Jerger y Abrams, 1983). Y que los valores de la función de inteligibilidad difieren según la tarea (reconocimiento de sílabas aisladas o de palabras) e incluso dependiendo de la lista de palabras que se use o el lugar donde se pase la prueba (Bradley y Sato, 2004; Garlock, Walley y Metsala, 2001).

Por todo lo dicho, parece injusto usar como punto de comparación para niños con implante coclear o audífono los valores de población adulta ya que, además, un niño con una edad cronológica de, 6 años, puede tener una edad auditiva de, por ejemplo, 4 años, dependiendo de la edad a la que empezara a usar el audífono con asiduidad o se hubiera realizado la activación del implante coclear.

El objetivo de este estudio es proporcionar a los profesionales el umbral y las funciones de inteligibilidad del habla (usando unas listas concretas) para niños normoyentes de 5, 6 y 7 años con el propósito de que estos se puedan usar como valor de control cuando se evalúa el habla de niños con hipoacusia.

¹ Los *Centres de Recursos per a Deficients Auditius* o CREDA son servicios educativos públicos del Departamento de Educación formados por un equipo

Lo que sigue del artículo presenta, en §2, la metodología (oyentes, materiales y pruebas) seguida para conseguir las funciones de inteligibilidad normales. La sección 3, presenta las funciones de inteligibilidad normales para niños de 5, 6 y 7 años y, en la sección 4, se resumen los resultados del estudio.

2. METODOLOGÍA

2.1. Participantes

En los tests participaron 52 niños de entre 5 y 7 años (edad cronológica). Todos ellos eran alumnos de la Escola Samuntada en Sabadell sin problemas de audición diagnosticados (antes de realizar la logaudiometría se practicó una otoscopia y una impedanciometría para descartar posibles problemas auditivos que pudieran alterar los resultados de la prueba). De ellos, 17 niños (9 niños y 8 niñas) tenían 5 años. 17 niños (8 niños y 9 niñas), tenían 6 años y 18 niños (12 niños y 6 niñas) tenían 7 años en el momento en el que se pasaron los test. Todos ellos proceden de un área bilingüe catalán-español y estaban escolarizados en inmersión en lengua catalana. Ningún alumno presentaba problemas atencionales conocidos. Todas las pruebas se realizaron en horario matinal para evitar, en la medida de lo posible, efectos de la fatiga.

2.2. Materiales

Los materiales usados para el test se explican con detalle en Fernández Planas et ál., 2017. Se realizaron 2 pruebas, la primera con palabras aisladas y la segunda, con frases.

Para la primera prueba se usaron listas de 20 palabras bisilábicas fónicamente equilibradas (balanced) en catalán central (Figura 2). La tarea consistía en repetir correctamente la palabra que habían oído. En la segunda prueba se tenían que repetir frases. Estas frases también estaban equilibradas fónicamente y contenían léxico de alta frecuencia.

En especial, se cuidó que todas las palabras formaran parte del vocabulario infantil y se tuvieron en cuenta las siguientes características: a) familiaridad del vocabulario, b) similitud fonética-semántica y c)

interdisciplinar de audiólogos, psicopedagogos y logopedas que proporcionan intervención directa al alumno y soporte en centros educativos para niños con sordera y con trastornos del lenguaje.

homogeneidad en la audibilidad. También se realizó un análisis de la frecuencia de aparición de los fonemas, la división silábica y el tipo de palabra. Para la selección de las palabras que integran las listas de la logaudiometría con soporte visual además se tuvo en cuenta: tamaño del dibujo, uso del color, relación palabra dibujo y convencionalidad del mismo.

Todas las listas están adaptadas a la población infantil, lo que permitió usar las mismas listas para los niños de 5, 6 y 7 años para obtener la curva logaudiométrica a diferentes intensidades (dB), de esta manera, se garantizaba la consistencia interna de la prueba.

Los estímulos usados fueron pregrabados con una voz femenina y sin ruido. Y se presentaron con altavoces coaxiales mediante el campo libre (FF) a través del reproductor de audio conectado al audiómetro. Los estímulos están también disponibles en voz masculina e infantil, con ruido blanco y ruido *party*. Estos no se usaron en la prueba para evitar la fatiga de los estudiantes.

PARAULES BISÍL-LABIQUES
Fernández Planas et al. (2016)

LF *serveis educatius* *creació jordi parelló*

LISTA 1	NOM: A. H.	data:	data:	data:	data:	data:	data:	data:
		<input type="checkbox"/> veuh home	<input type="checkbox"/> veuh home	<input type="checkbox"/> veuh home	<input type="checkbox"/> veuh home	<input type="checkbox"/> veuh home	<input type="checkbox"/> veuh home	<input type="checkbox"/> veuh home
		<input type="checkbox"/> veuh dona	<input type="checkbox"/> veuh dona	<input type="checkbox"/> veuh dona	<input type="checkbox"/> veuh dona	<input type="checkbox"/> veuh dona	<input type="checkbox"/> veuh dona	<input type="checkbox"/> veuh dona
		<input type="checkbox"/> veuh nen	<input type="checkbox"/> veuh nen	<input type="checkbox"/> veuh nen	<input type="checkbox"/> veuh nen	<input type="checkbox"/> veuh nen	<input type="checkbox"/> veuh nen	<input type="checkbox"/> veuh nen
		pròtesi: IC	pròtesi:	pròtesi:	pròtesi:	pròtesi:	pròtesi:	pròtesi:
		db: 50	db:	db:	db:	db:	db:	db:
		encerts: /20	encerts: /20	encerts: /20	encerts: /20	encerts: /20	encerts: /20	encerts: /20
		% encerts: 100	% encerts:	% encerts:	% encerts:	% encerts:	% encerts:	% encerts:
		imoto +						
		flaques +						
		cares +						
		quince +						
		nina +						
		cebers +						
		meta +						
		calma +						
		tigre +						
		bideu +						
		pires +						
		toro +						
		salut +						
		sierra +						
		roda +						
		mida +						
		pomies +						
		pinjol +						
		naïai +						
		lissa +						

Figura 2: Ejemplo del protocolo de recogida de datos usado en la prueba.

2.3. Las audiometrías verbales

Las audiometrías se realizaron en 2015 en una cabina audiológica en el CREDA de Sabadell. Los estímulos se pasaron en orden descendente de 40dB to 10dB en pasos de 5dB. En el caso de los niños de 5 años, el rango de los estímulos fue de 45dB a 15db. En alumnos de menor edad poder obtener una curva con tres intensidades provocaba una cierta fatiga por lo que al realizar la prueba se proponía a los alumnos poder realizar descansos entre las diferentes listas presentadas.

3. RESULTADOS

3.1. Resultados para niños de 5 años

Los niños de 5 años empiezan a repetir palabras a los 20dB con una tasa de repetición del 38% de las palabras. La inteligibilidad a los 30dB fue del 85% a los 40dB a del 97% y, finalmente se obtuvo el 100% de repetición a los 40dB. Los resultados se ilustran en la figura 2.



Figure 3: Gráfica de los resultados de la logaudiometría o prueba verbal con la función de inteligibilidad para 5 años (rojo) y los valores de referencia para adultos (gris).

3.2. Resultados para niños de 6 años

Los niños de 6 años empezaron el test en 10dB y repitieron el 0% de las palabras a esta intensidad. A 20dB consiguieron repetir el 54% de las palabras y a 30dB el 96%. A 40dB pudieron repetir el 99% de las palabras que escucharon.



Figura 4: Gráfica verbal con la función de inteligibilidad para 6 años (azul) y los valores de referencia para adultos (gris).

3.3. Resultados para niños de 7 años

En niños de 7 años la tasa de repetición a 15dB es del 25%. A 20dB es del 74% a 30dB es del 98% y a 30dB del 100%.

Aquí, tal y como se puede observar en la figura 5, la función de inteligibilidad es muy similar a la de los adultos. Además, la función se acerca a la característica forma de S que se espera encontrar en los audiogramas.

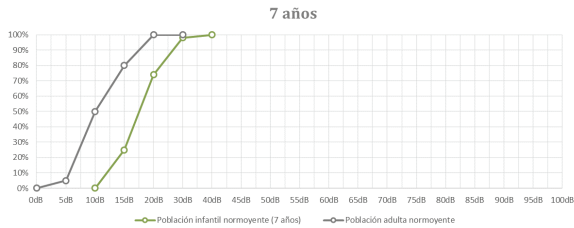


Figure 5: Gráfica de los resultados de la prueba verbal con la función de inteligibilidad para 7 años (verde) y los valores de referencia para adultos (gris).

3.4. Resultados en frases

Los resultados de inteligibilidad para frases administradas sin ruido muestran una mejoría en la inteligibilidad de las mismas según aumenta la edad cronológica.

En este caso los índices de repetición son menores (89% el más alto) ya que la memoria y el cansancio juegan un papel importante en la repetición, pero se puede observar (Figura 6) cómo se produce un mayor salto de los 5 a los 6 años (probablemente debido al desarrollo de las habilidades cognitivas y la memoria), mientras que entre 6 y 7 años no hay prácticamente cambios en los índices de repetición.

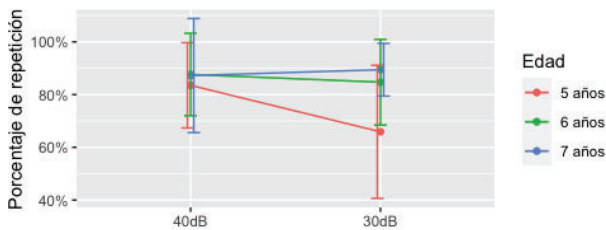


Figure 6: Resultados de inteligibilidad (a 30dB y 40dB) de listas de frases para niños de 5, 6 y 7 años.

4. CONCLUSIONES

Los resultados muestran que a medida que la edad cronológica aumenta, la curva se acerca a los niveles de inteligibilidad de los adultos (Figura 7). Estos resultados son consistentes con la poca literatura existente para niños normoyentes donde se constata que, aunque los niños consiguen un nivel de inteligibilidad equiparable al de los adultos con 4 años, esta sigue mejorando ligeramente hasta los 7 (Chin, Tsai, Gao, 2003).

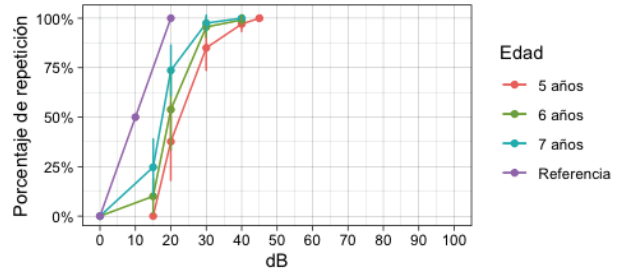


Figura 7: Gráfico que ilustra las funciones de inteligibilidad para niños de 5, 6 y 7 años y en adultos.

En este trabajo se han presentado las funciones de inteligibilidad del habla para niños normoyentes de 5, 6 y 7 años con el propósito de que estos se puedan usar como valor de control cuando se evalúa el habla de niños usuarios de prótesis auditivas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- American Speech-Language-Hearing Association. (1988). Determining threshold level for speech [Guidelines]. Available from www.asha.org/policy.
- Bradley, J. S. y Sato, H. (2004). Speech intelligibility test results for grades 1, 3 and 6 children in real classrooms. Proceedings of ICA, Kyoto.
- Chin, S. B., Tsai, P. L. y Gao, S. (2003). Connected speech intelligibility of children with cochlear implants and children with normal hearing.
- Jerger, S.; Jerger J.; Abrams, S. (1983) Speech audiometry in the young child. *Ear and Hearing*. Jan-Feb;4(1): 56-66.
- Fernández Planas, Ana M.; Marro, S.; Roseano, Paolo; Calvo, Pilar; Elvira-García, Wendy; Claveria, Antonia. (2017). *Logaudiometries infantils en català oriental central*. Barcelona: Horsori.
- Garlock, V. M.; Walley, A. C. y Metsala, J. L. (2001). Age-of-acquisition, word frequency, and neighborhood density effects on spoken word recognition by children and adults. *Journal of Memory and Language*, 45(3), 468-492.

Agradecimientos. Este trabajo se ha llevado a cabo gracias a la ayuda económica de la UB y del Servicio ORL del Hospital Materno-Infantil Sant Joan de Déu. También queremos agradecer la ayuda prestada a la escuela Samuntada de Sabadell y a nuestros pequeños participantes y sus padres que tan desinteresadamente ofrecieron sus oídos y su tiempo para baremar esta prueba.