

# **Relaciones Léxicas en Niños y Jóvenes Sordos Oralizados**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

## **Doctor en Lingüística**

Presenta

**Elsa María Vargas García**

Dirigido por:

Dra. Elia Haydée Carrasco Ortíz  
Directora de Tesis

Co-dirigido por:

Dra. Natalia Arias Trejo  
Co-Directora de Tesis

Sínodo:

Elia Haydée Carrasco Ortíz

Presidente

Natalia Arias Trejo

Secretario

Gloria AVECILLA Gutiérrez

Vocal

Ignacio Rodríguez Sánchez

Suplente 1

Alma Janeth Moreno Aguirre

Suplente 2

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Junio de 2024

México

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
Facultad de Lenguas y Letras  
Doctorado en Lingüística

## **Relaciones Léxicas en Niños y Jóvenes Sordos Oralizados**

Alumna:

Elsa María Vargas García

Universidad Autónoma de Querétaro

Doctorado en Lingüística

Directoras:

Dra. Elia Haydée Carrasco Ortíz

Dra. Natalia Arias Trejo

Comité:

Dra. Gloria Nélida AVECILLA RAMÍREZ

Dr. Ignacio Rodríguez Sánchez

Dra. Alma Janeth Moreno Aguirre

*A Miguel, Luca y Maya.  
Este camino nuestro es lo mejor de mi vida.  
Los amo infinito.*

*A Donna.  
Gracias, siempre gracias.*

## Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, por la concesión de la Beca Nacional 2019 No. 178024.

A la Doctora Donna Jackson-Maldonado, por haber iniciado este camino conmigo, por haber creído en mí, por todo lo que me enseñaste y por todo lo que sigo aprendiendo de ti. Gracias siempre.

A las Doctoras Elia Haydée Carrasco Ortíz y Natalia Arias Trejo. Ha sido un honor y un gusto trabajar con ustedes. Gracias por su apoyo académico, pero sobre todo agradezco su apoyo personal. Gracias por la confianza que han depositado en mí siempre. Gracias por ser ejemplo y guía.

A los miembros de mi comité, Dra. Gloria AVECILLA, Dr. Ignacio Rodríguez y Dra. Alma Janeth Moreno. Gracias por su apoyo y por su interés en mi trabajo.

A los participantes y sus familias. Gracias por su tiempo y compromiso. Gracias también por sus sonrisas y su disposición. A quienes colaboraron en la elaboración de los estímulos, gracias por su tiempo. Paola González, gracias por apoyarme siempre, por tu paciencia, por tu cariño y compañía, y además por ser la voz e imagen de mis estímulos. Jorge Armando González, gracias por tu apoyo con las grabaciones y por ser quien eres. Pedro A. González, gracias por tu apoyo y cariño siempre. Valeria Maldonado, Alma Rodríguez, Brenda Muñoz y Claudia White, gracias por su disposición. A Ting Qian, por su valiosa ayuda con todos los problemas técnicos con la plataforma FindingFive.

A Ofelia González Franco. Gracias por compartir participantes, pero, sobre todo, gracias por caminar conmigo, por tu apoyo incondicional, y por ser y estar. Tu amistad ha sido clave en esta etapa. A Aline, Marco, Ale y Alma. Gracias por compartir conmigo sus conocimientos, por sus consejos, por contestar todas mis dudas mejor que Google, por toda su ayuda y muchas gracias por sus porras que me animaron cuando más lo necesitaba. Gracias, amigos, por ser inspiración, por su amistad y cariño.

Al Laboratorio de Psicolingüística de la UNAM por sus observaciones metodológicas y de escritura que me ayudaron a mejorar mi trabajo. A las chicas EPSOR, por su apoyo y compañía.

A mi familia por elección. Beti, Javier, Amogo, Clau, David, Mariana, Aldo, gracias por estar conmigo en los momentos más divertidos, en los más emocionantes y especialmente en los más difíciles. Las palabras se quedan cortas para agradecer tanto. A mi segunda familia. En especial a Marigracia y JP, porque me han apoyado desde el principio y han estado con nosotros en todo este proceso.

A mi familia. Mamá, gracias infinitas, por creer en mí, por creer que soy más capaz de lo que realmente soy, por apoyarme en cada paso y por prepararme para la vida. Tengo a la mejor mamá que pude haber tenido. Te amo. Papá, siempre que te encuentro en mí, agradezco todo lo que me has dado y me sigues dando aún sin darte cuenta. Hermano, una de las cosas que más agradezco es tu presencia en mi vida; gracias por crecer conmigo.

A mis hijos, Maya y Luca. ¡Qué difícil agradecer tanto! Su sola existencia llena mi vida de amor y de miles de colores. Gracias por su paciencia en este proceso y su compañía siempre. Los amo tantísimo.

A Miguel. Gracias por compartir esta vida conmigo, por estar en las buenas y en las malas, por apoyarme en mis locuras, por abrazarme cuando me siento despiezar. Gracias por construir conmigo una familia tan maravillosa y tan llena de amor. Te amo infinito.

## Relaciones Léxicas en Niños y Jóvenes Sordos Oralizados

### Índice

Dedicatoria .....	I
Agradecimientos .....	II
Índice .....	III
Lista de Tablas y Figuras .....	V
Resumen .....	VII
Abstract .....	VIII
1. Marco Teórico .....	1
1.1. La organización léxica .....	1
1.1.1. Léxico Mental y Memoria Semántica .....	1
1.1.1.1. Definición de Léxico mental	
1.1.1.2. Definición de Memoria semántica	
1.1.1.3. Organización del léxico mental y conocimiento del mundo	
1.1.2. Relaciones Léxicas .....	2
1.1.2.1. Definición	
1.1.2.2. Tipos	
1.1.3. Redes léxicas .....	4
1.1.3.1. Definición	
1.1.3.2. Modelos	
1.1.3.3. Medidas	
1.2. Hipoacusia y sordera .....	8
1.2.1. Sordera, definición y clasificación .....	9
1.2.2. Tipos de comunicación y metodología de intervención .....	12
1.2.3. Desarrollo del lenguaje en la población con sordera .....	15
1.2.4. Características del lenguaje en la población con sordera .....	18
2. Antecedentes .....	20
2.1. Conocimiento del mundo en la población con sordera .....	21
2.2. Relaciones léxicas en población con sordera .....	24

3. Descripción del estudio .....	37
3.1. Planteamiento del problema y justificación .....	37
3.2. Objetivos .....	42
3.2.1. Objetivo General	
3.2.2. Objetivos específicos	
3.3. Hipótesis .....	42
3.3.1. Hipótesis General	
3.3.2. Hipótesis Específicas	
4. Metodología .....	43
4.1. Participantes .....	44
4.2. Instrumentos .....	45
4.2.1. Cuestionario .....	46
4.2.2. Pruebas .....	46
4.2.3. Tareas .....	48
4.3. Selección de estímulos, diseño y preparación de las tareas experimentales .....	48
4.4. Procedimiento .....	51
4.5. Codificación y limpieza de los datos .....	55
4.5.1. Tarea de fluidez verbal semántica .....	56
4.5.2. Tarea de asociación libre de palabras .....	58
5. Resultados .....	62
5.1. Resultados de las pruebas de lenguaje .....	63
5.2. Tamaño del vocabulario .....	64
5.3. Estructura de la red .....	66
5.4. Acceso al léxico .....	72
6. Discusión .....	79
7. Conclusiones .....	90
Referencias .....	91
Anexos .....	102

## Lista de Tablas y Figuras

### Tablas

Tabla 1. Orden pseudoaleatorio de aplicación de las pruebas y tareas .....	52
Tabla 2. Clasificación de las respuestas para la tarea de asociación libre .....	60
Tabla 3. Medidas de asociación .....	61
Tabla 4. Promedios de las pruebas de vocabulario .....	63
Tabla 5. Proporción de tipos de error .....	71
Tabla 6. Tabla de contingencia de la fuerza de asociación del primer asociado por grupo .....	72

### Figuras

Figura 1. Modelo de organización jerárquica de Collins y Quillian (1969) .....	5
Figura 2. Modelo de propagación de la activación de Collins y Loftus (1975) .....	6
Figura 3. Red tipo small world .....	7
Figura 4. Anatomía del oído .....	10
Figura 5. Grado de pérdida auditiva y área de los sonidos del lenguaje .....	11
Figura 6. Promedio de elementos emitidos por categoría en la tarea de fluidez verbal semántica .....	64
Figura 7. Proporción de respuestas válidas de la tarea de asociación libre de palabras para ambos grupos .....	65
Figura 8. Número de saltos y tamaño promedio de cluster por grupo en cada categoría .....	67
Figura 9. Red de subcategorías de partes del cuerpo .....	68
Figura 10. Red léxica de partes del cuerpo .....	69

Figura 11. Proporción del tipo de respuesta en la tarea de asociación libre de palabras para ambos grupos .....	70
Figura 12. Tiempo de respuesta por categoría gramatical del estímulo para ambos grupos .....	73
Figura 13. Efectos de la Categoría del estímulo y la Categoría de la respuesta sobre el Tiempo de respuesta .....	74
Figura 14. Tiempo de respuesta por tipo de relación léxica para ambos grupos .....	76
Figura 15. Tiempo de respuesta por tipo de relación léxica en el grupo con hipoacusia .....	77
Figura 16. Tiempo de respuesta por tipo de relación léxica y categoría gramatical del estímulo en el grupo normoyente .....	78
Figura 17. Efecto de la fuerza de asociación del primer asociado en el tiempo de respuesta ....	79

## Resumen

Los individuos con sordera generalmente presentan privación del lenguaje en las etapas tempranas de la adquisición del lenguaje, lo cual resulta en un nivel de vocabulario menor que el de sus pares con desarrollo típico. Lo anterior repercute en el acceso al léxico y su organización del léxico mental. Estos aspectos han sido poco estudiados, sobre todo en poblaciones jóvenes. El presente trabajo estudia la organización y el acceso al léxico mental en niños y jóvenes con sordera prelingüística y que utilizan la vía oral como comunicación principal. Para ello participaron 43 niños y jóvenes, 21 sordos oralizados y 22 oyentes en dos experimentos lingüísticos de producción. Los grupos fueron pareados por edad cronológica e inteligencia no verbal. El primer experimento (E1) consistió en una tarea de fluidez verbal semántica y el segundo (E2) en una tarea de asociación libre de palabras. La organización léxica se evaluó a través de las categorías semánticas utilizadas en el E1 y de los tipos de relaciones léxicas observados en el E2. El acceso al léxico se evaluó a través del número de respuestas en el E1 y de los tiempos de respuesta en el E2. En cuanto a la organización léxica, se encontraron similitudes de agrupación taxonómica entre los dos grupos en el E1 y diferencias entre ambos grupos en los tipos de relaciones léxicas producidas en el E2. Asimismo, se reportan diferencias entre grupos en la fuerza de asociación entre las palabras en el E2. El acceso al léxico del grupo de sordos oralizados presentó diferencias con el grupo normoyente, reveladas a través de un menor número de elementos totales en el E1 y mayor tiempo de respuesta en el E2. Estos resultados pueden contribuir para generar estrategias que ayuden a los niños sordos oralizados a utilizar su conocimiento léxico para comunicarse de una forma más eficiente.

**Palabras clave:** léxico mental, hipoacusia, fluidez semántica, asociación de palabras, redes léxicas

## **Abstract**

Individuals with deafness generally exhibit language deprivation in the early stages of language acquisition, resulting in a lower vocabulary level than their typical development peers. This affects lexical access and the organization of the mental lexicon. Such aspects have been poorly studied, especially in young populations. The present study investigates lexical access and lexical organization in children with prelinguistic hearing loss who use oral means as their preferred form of communication. To this end, 43 children, 21 with hearing loss and 22 with typical hearing, participated in two language production experiments. The groups were matched for chronological age and non-verbal intelligence. Experiment 1 consisted of a semantic verbal fluency task (SVF), and the Experiment 2 consisted of a free word association task (FWA). Lexical organization was evaluated through the semantic categories used in the SVF and the types of lexical relationships observed in the FWA. Lexical access was evaluated through the number of responses in the SVF and response times in FWA. Regarding lexical organization, similarities in taxonomic grouping were found between the two groups in the SVF, and differences between the groups were found in the types of lexical relationships produced in the FWA. Differences between groups were also found in the strength of association between words in E2. Lexical access for hearing loss group differed from the typical hearing group, as evidenced by a lower total number of elements in SVF and longer response times in the FWA. These results may contribute to generating strategies to help deaf children use their lexical knowledge to communicate more efficiently through oral means.

**Keywords:** mental lexicon, hearing loss, semantic fluency, word association, lexical network

## 1. Marco Teórico

### 1.1 La Organización Léxica

#### 1.1.1 *Léxico Mental y Memoria Semántica*

A partir del nacimiento, las personas comienzan a asociar los sonidos que perciben con lo que sucede en su entorno. Entre los 10 y los 12 meses de edad los bebés comienzan a hablar y comprenden aproximadamente 100 palabras; dependiendo de diversos factores tanto biológicos como de su entorno, su producción es únicamente de alrededor de 10 palabras (Altmann, 1997). Los adultos, de manera similar, conocen una mayor cantidad de palabras de las que usan; es decir, un adulto puede conocer entre 60 y 75 mil palabras y su léxico coloquial –las distintas palabras que utiliza para comunicarse en el día a día– suele comprender alrededor de 30 mil (Radford et al., 1999). Al acervo de palabras y conceptos que conoce una persona y que va aumentando a lo largo de la vida se le ha llamado *léxico mental* o *lexicón*. El léxico mental semeja un diccionario individual, es decir, es un conjunto de palabras y significados –conceptos– que usan las personas para comunicarse.

El léxico mental se accede y se almacena por medio de la memoria semántica. La memoria semántica es un sistema de procesamiento para el uso del lenguaje a través del cual las personas almacenan las palabras y sus significados; dicho sistema permite recordar los conceptos básicos que se van aprendiendo a través de la experiencia con el mundo (Ballesteros, 1999; Tulving, 1972). La percepción sensorial asiste en la generación del significado (Fillmore, 1977); de esta manera, un concepto se va ligando a otros conceptos afines –que aparecen juntos en el contexto perceptual–, los cuales le dan existencia real y consolidan su significado (Pozzo & Soloviev, 2011; Sizemore et al., 2017). Así, el léxico mental se va organizando a través de la memoria

semántica. Como depende de la percepción (Banks & Connell, 2022), el significado puede variar de una persona a otra y de una comunidad lingüística a otra (Evans, 2012; Pozzo & Soloviev, 2011).

La memoria semántica almacena el léxico mental (Tulving, 1972), y su organización facilita el acceso al léxico permitiendo la recuperación de conceptos (Collins & Quillian, 1969; Nation & Snowling, 1999). Por esta razón, la memoria semántica ha sido de gran interés para estudiar la organización y la forma de acceder al léxico mental, así como a los procesos subyacentes al lenguaje (Clark, 1970; Collins & Loftus, 1975; Skeide & Friederici, 2016). Una forma clásica de estudiar estos procesos ha sido a través de las relaciones léxicas (Clark, 1970), que se explican con mayor detalle en el siguiente apartado (Sección 1.1.2). Con base en las relaciones léxicas, se han planteado diferentes modelos de organización del léxico mental, los cuales se describirán en el apartado de redes léxicas (Sección 1.1.3).

### *1.1.2 Relaciones léxicas*

A través de la experiencia que las personas tienen con el mundo se van formando los conceptos –palabra y significado– que integran el léxico mental y se van asociando a ellos ciertas características, como los fonemas –sonidos– que integran la palabra, u otros conceptos, como los que suelen aparecer en el mismo contexto, como *mesa* y *silla* o que forman parte del mismo concepto, como *mesa* y *patas*. De esta manera, las palabras en el léxico mental se van relacionando unas con otras en distintos aspectos del lenguaje; a esto se le llama relaciones léxicas. Dependiendo del nivel lingüístico en el que se relacionan las palabras será el tipo de relación léxica que presentan entre ellas. Así, si dos palabras comienzan o terminan con los mismos sonidos, entonces presentarán una relación fonológica (ejemplo: **mano-masa**; **río-mío**), en cambio, si ambas palabras pertenecen a una misma categoría taxonómica (como animales,

comida o muebles), presentarán una relación categorial (ejemplo: jirafa-elefante), o bien, si dos palabras tienden a aparecer en el mismo contexto, entonces presentarán una relación temática (ejemplo: abeja-miel). Estudios previos han permitido revelar que existen estas relaciones y han demostrado que, al presentar un concepto, ya sea por vía auditiva, por escrito o a través de una imagen, es más fácil acceder a otro concepto que esté relacionado –fonológica, categorial o temáticamente– que a uno que no esté relacionado (Marslen-Wilson et al., 1996; Minto-García et al., 2020; Namei, 2004; Perea & Rosa, 2002).

Hasta la fecha, se siguen estudiando los procesos de la memoria semántica para acceder al léxico y a la organización del léxico mental. Además, estudios en poblaciones con características lingüísticas específicas han contribuido a tener un entendimiento más profundo de la organización del léxico mental, algunos ejemplos son: bilingüismo (Namei, 2004), trastorno específico del lenguaje (Brooks et al., 2017), y sordera (McEvoy et al., 1999). El proceso de acceso al léxico –reconocer una palabra y asociarla con su significado– se ha estudiado a través de mecanismos de activación de las relaciones léxicas (Clark, 1970). Asumiendo que las palabras se van relacionando unas con otras y van creando diferentes tipos de vínculos entre ellas – relaciones léxicas– que facilitan el acceso, entonces se puede activar una palabra del léxico mental a través de otra que tenga un tipo de vínculo con ella (Collins & Loftus, 1975). De esta manera, no solamente se estudia el acceso al léxico mental, también se puede analizar cómo se organiza. Si además se comparan las respuestas entre diferentes grupos de individuos, se podrían observar las diferencias de conocimiento y organización del léxico que pueden tener como consecuencia un desempeño diferente en ciertas áreas cognitivas –como memoria, lectura o solución de problemas– (Marschark et al., 2004; Nation & Snowling, 1999).

### *1.1.3 Redes Léxicas*

Las relaciones que existen entre las palabras forman redes que van organizando el léxico mental (Collins & Loftus, 1975; Collins & Quillian, 1969; Steyvers & Tenenbaum, 2005). Muchos estudios han basado estas redes léxicas en los significados de las palabras y dichos significados se forman también a través de las palabras que los rodean (Beckage et al., 2011; Nematzadeh et al., 2014; Sizemore et al., 2017; Steyvers & Tenenbaum, 2005). En otras palabras, el significado de una palabra tiene al menos una pequeña carga de los conceptos de las palabras con las que se relaciona semánticamente (Nelson et al., 2004; Wierzbicka, 2009). Aunque la organización de las redes léxicas se estudia principalmente a través de los significados de las palabras, también se ha encontrado facilitación del acceso al léxico por vía fonológica (Marslen-Wilson et al., 1996), lo cual implica una conexión entre palabras que contengan los mismos sonidos (p.ej. **taza-tapa**), y morfológicamente similares (Caramazza et al., 1988), implicando una conexión entre palabras de la misma familia (p.ej. **estudio, estudiar estudiante**).

Al hablar de la organización del léxico mental en redes léxicas, se ha propuesto que cada palabra se representa a través de un nodo y que las conexiones entre los nodos van formando la red (Collins & Loftus, 1975; Collins & Quillian, 1969; De Deyne et al., 2016). Con esta idea general se han desarrollado distintos tipos de modelos de redes léxicas. A continuación, se explicarán las tres principales tendencias que servirán de base para el desarrollo de este trabajo.

Una de las primeras explicaciones de la organización del léxico mental a través de las redes léxicas fue con el modelo jerárquico desarrollado por Collins y Quillian (1969). Este modelo propone una organización jerárquica de los conceptos, en la cual la activación de las palabras del léxico mental es en forma serial y lleva un orden específico. Aquí los sustantivos forman los nodos y cada nodo tiene las ramificaciones de sus características. Además, los nodos se acomodan de manera jerárquica, de tal manera que los sustantivos que refieren categorías

taxonómicas quedarán más arriba que los sustantivos que representan ejemplos de dichas categorías (p. ej. *animal* → *pez* → *tiburón*; ver Figura 1).

### Figura 1

*Modelo de organización jerárquica de Collins y Quillian (1969)*

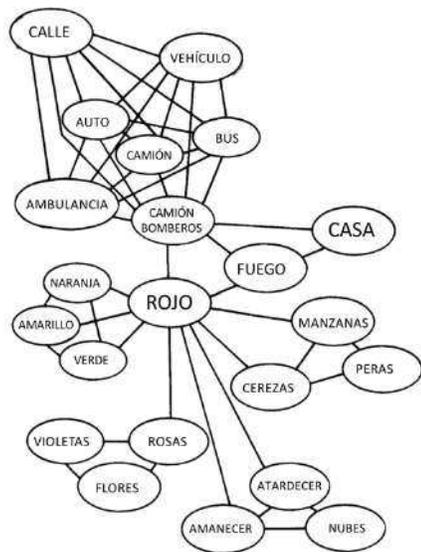


*Nota.* Traducción de Flores-Coronado et al. (2021).

Posteriormente, Collins y Loftus (1975) proponen el modelo de propagación de la activación como otra forma de organización del léxico basada en las características semánticas. Este modelo, como su nombre lo indica, plantea el concepto de propagación de la activación, que implica que un nodo –palabra– al activarse, activará a los nodos que tengan un significado cercano dentro de la red; por ejemplo, si se activa la palabra *manzana*, se activarán también palabras como *pera* o *cereza*. De acuerdo con este modelo, se puede dar una interconexión entre cualquier par de nodos de la red sin un orden en particular, basándose en las características semánticas de cada nodo. Además, es posible la generación de conexiones indirectas entre los nodos, por ejemplo, las palabras *fuego* y *manzana* pueden no estar directamente relacionadas, pero se puede generar una conexión indirecta a través de la palabra *rojo* (ver Figura 2). En esta propuesta, los nodos pueden ser palabras de diferentes categorías gramaticales.

### Figura 2

*Modelo de propagación de la activación de Collins y Loftus (1975)*

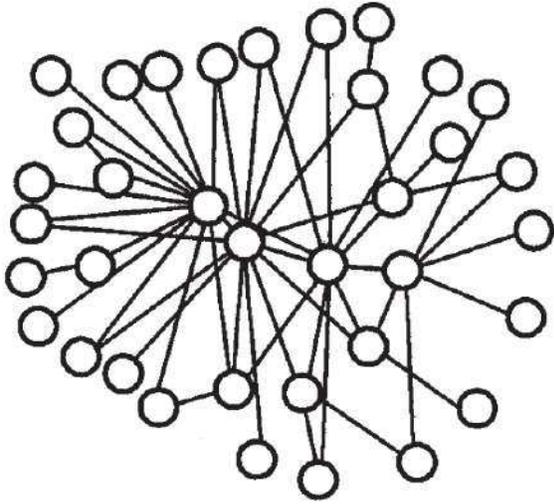


*Nota.* Las líneas representan la cercanía de los conceptos, entre más corta, más cercanos los conceptos. Traducción de la autora.

La tercera propuesta está basada en el modelo computacional planteado por Watts & Strogatz (1998), quienes caracterizan el tipo de red “*small world*”. A diferencia de una red aleatoria en la que las conexiones entre un nodo y otro son al azar, una red *small world* presenta principalmente un alto índice de agrupamiento y un camino corto entre un nodo y otro (Watts, 2004; Watts & Strogatz, 1998). Estudios posteriores apuntan a que las redes léxicas, especialmente en adultos jóvenes, tienen también las características *small world* (Cancho & Solé, 2001; Nematzadeh et al., 2014; Steyvers & Tenenbaum, 2005) en donde los nodos del léxico mental se encuentran interconectados de tal manera que es posible llegar de un nodo a otro en muy pocos pasos. Tomando en cuenta lo anterior, las redes léxicas pueden ser representadas a través de modelos computacionales que cumplen esta característica –*small world* (ver Figura 3). Así, cada nodo representa una palabra y es posible medir la distancia entre dos nodos dentro de la red y además se puede cuantificar la relación entre un nodo y otro.

**Figura 3**

### *Red tipo small world*



*Nota.* Figura extraída de (Steyvers & Tenenbaum, 2005).

Estas tres propuestas han servido como base para explicar la forma en la que se organiza el léxico mental en distintas poblaciones (Beckage et al., 2011; Burke et al., 2000) y de esta manera, poder entender posibles diferencias cognitivas dentro de las poblaciones de estudio (De Deyne et al., 2016b; Marschark et al., 2004). Al tomar en cuenta las diferencias que existen entre los estudios se puede tener una idea más clara del punto de vista desde el cual se explica la organización del léxico mental.

#### *1.1.4 El estudio de las relaciones y las redes léxicas*

Para llegar a estos modelos de redes léxicas, se han estudiado las relaciones léxicas a través de diversos métodos. Estudiar las relaciones léxicas no solamente refleja la organización del léxico mental, también es útil para entender mejor la forma en la que se accede, se estructura y se produce el lenguaje (Marshall et al., 2018a; Skeide & Friederici, 2016; Spätgens & Schoonen, 2018). Esto se ha hecho a través de distintas metodologías, por ejemplo, tareas de asociación libre, en las que se dice una palabra estímulo y se pide al participante que diga la

primera palabra que venga a su mente (Nelson et al., 2004); tareas de fluidez verbal, en las que se presenta una categoría y el participante dice todos los elementos que se le ocurran de esa categoría en un minuto (Troyer, 2000); tareas de tipo *priming* en las que se estudia el efecto facilitador que ejerce una palabra sobre otra (Lucas, 2000); incluso se han utilizado paradigmas de rastreo de mirada en los que, a través de la dirección y/o duración de la mirada, se puede inferir el procesamiento lingüístico (Huettig et al., 2011; Wienholz et al., 2019) .

Algunos estudios han empleado tareas de asociación libre para analizar las relaciones que se presentan de manera espontánea (Clark, 1970; McEvoy et al., 1999; Nelson et al., 2004), la tarea de fluidez verbal para estudiar la organización jerárquica (Troyer et al., 1997; Wechsler-Kashi et al., 2014) y otros trabajos se basan más en estudios de corpus y modelos computacionales (Nematzadeh et al., 2014; Steyvers & Tenenbaum, 2005). Sin embargo, la tendencia actual es combinar los modelos computacionales con los datos obtenidos de manera más ecológica y así lograr definir algunos aspectos lingüísticos que permitan caracterizar la organización léxica de una población en específico. En este tipo de estudios que combinan técnicas, se han visto diferencias en las relaciones léxicas y, por lo tanto, en la organización del léxico mental; por ejemplo, debido a la edad (Dubossarsky et al., 2017), o a ciertas condiciones como la hipoacusia (Kenett et al., 2013) o el retraso simple del lenguaje (Beckage et al., 2011). Además, estos estudios permiten entender mejor la organización del léxico mental en población con desarrollo típico.

## **1.2 Hipoacusia y sordera**

Para poder contextualizar a la población de interés dentro de este estudio, a continuación, se describirán los conceptos más importantes alrededor de la hipoacusia. En este sentido, es conveniente explicar sus diferentes clasificaciones, los tipos de intervención y tipos de

comunicación, así como los efectos ambientales en el desarrollo del lenguaje. Finalmente, es primordial describir las características del lenguaje en niños y jóvenes con hipoacusia para tener un mejor entendimiento de la organización de su léxico mental, que es el tema principal del presente trabajo.

### *1.2.1 Sordera, definición y clasificación*

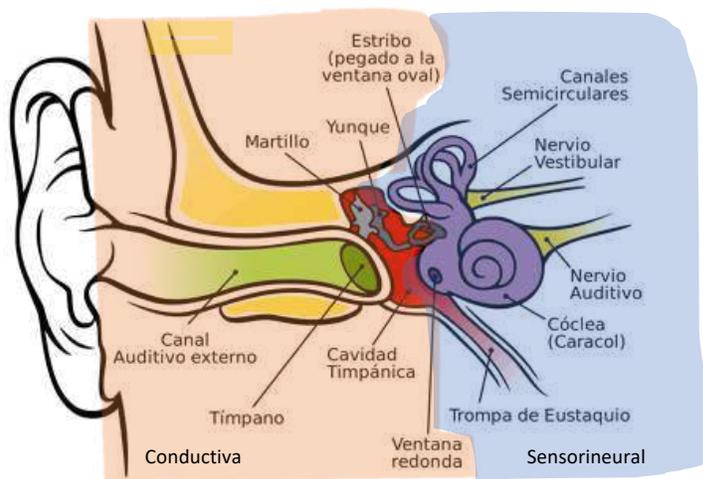
De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2021) se considera audición normal cuando las personas comienzan a escuchar umbrales específicos de sonido cuando éstos tienen una intensidad menor a 20 decibeles (dB). Esta organización considera falta de audición limitante cuando la percepción del sonido comienza a partir de los 35dB, punto que se discutirá más adelante en la sección de Desarrollo del Lenguaje (Sección 1.2.3). Cuando se presentan umbrales –niveles mínimos de audición– de más de 70dB se considera clínicamente sordera (McCauley, 2001). De esta manera, si los umbrales de audición se encuentran arriba de los 20dB y hasta los 70dB se consideran en el rango de la hipoacusia. Existen diferentes criterios para clasificar la hipoacusia. A continuación, se explicarán brevemente los más relevantes para este trabajo.

Tomando en cuenta la estructura del oído, la hipoacusia se clasifica de acuerdo con su localización. Dependiendo del lugar en donde se encuentre la causa de la disminución auditiva, la hipoacusia puede ser conductiva, sensorineural o mixta. La hipoacusia conductiva se presenta si existe alguna alteración en el oído externo o medio (desde la oreja hasta la ventana oval, que es la membrana que está después del estribo, ver Figura 4). En la parte externa del oído –canal auditivo externo–, el sonido se transmite a través de las ondas sonoras hasta el tímpano y de forma mecánica en el oído medio a través del movimiento de los huesecillos: martillo, yunque y estribo. Se llama hipoacusia sensorineural si la alteración se presenta en el oído interno o en la

señal eléctrica del sonido, es decir, después de la ventana oval (ver Figura 4). En la hipoacusia sensorineural generalmente se presenta alguna alteración en la cóclea o bien en el nervio auditivo. Se llama hipoacusia mixta cuando existen alteraciones tanto en el aspecto conductivo como en el sensorineural de la transmisión del sonido en el oído humano (ASHA, 2015; Martin, 2011; McCauley, 2001).

#### **Figura 4**

##### *Anatomía del oído*



*Nota:* Adaptado de Curiosoando.com [imagen], por Padial, Juan, 2017

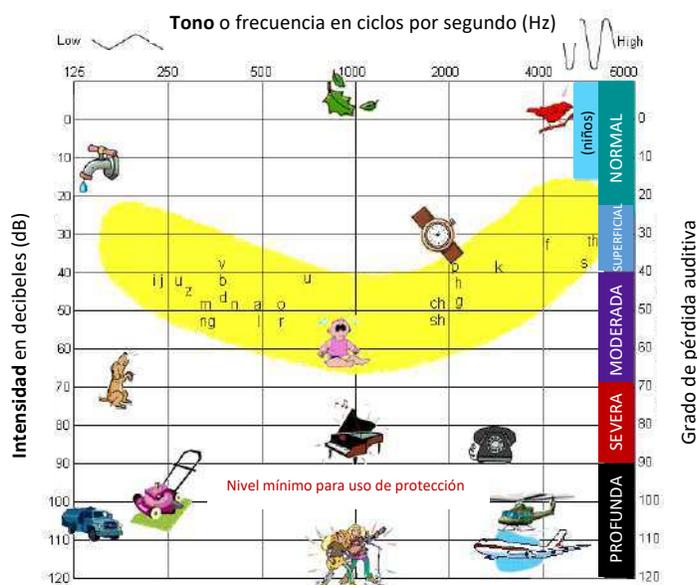
(<https://curiosoando.com/wp-content/uploads/2017/06/anatomia-oido-humano.png>). De dominio público.

De acuerdo con el momento de su aparición, la hipoacusia se puede clasificar en prelingüística o postlingüística. Como su nombre lo indica, la primera se presenta antes de que el sujeto haya adquirido el lenguaje, esto es generalmente antes de los 3 años de edad. La segunda, en cambio, se presenta después de que el sujeto adquirió lenguaje; en la mayoría de los casos, la hipoacusia postlingüística se presenta en adultos mayores (ASHA, 2015).

Uno de los criterios más utilizados para clasificar a la hipoacusia es con respecto al grado de pérdida auditiva y se basa en los umbrales de audición mencionados anteriormente. De esta forma, de acuerdo con el grado de audición, la hipoacusia se clasifica en superficial (26-40dB), moderada (41-70dB), severa (71-90dB) y profunda (>90dB)(ASHA, 2015; Clark, 1981). Como se puede apreciar en la Figura 5, con base en esta clasificación se puede saber qué tanto el sujeto es capaz de escuchar tanto los sonidos del lenguaje (ver Figura 5, área amarilla) como los sonidos ambientales.

**Figura 5**

*Grado de pérdida auditiva y área de los sonidos del lenguaje*



*Nota: Adaptada de Dai Genitori ai Genitori [imagen], Blogspot, 2011*

(<http://daigenitoriaigenitori.blogspot.com/2011/02/la-banana.html>). De dominio público.

Otro de los criterios de clasificación que se utilizan es la etiología, es decir la causa de la hipoacusia. De este modo, la hipoacusia se clasifica, por ejemplo, como genética, si es que existe algún factor hereditario causante de la hipoacusia; como ototóxica, si la hipoacusia fue generada

por el uso de algún medicamento que afectara la función del oído; o como geriátrica si la hipoacusia es derivada del deterioro natural de la edad (Clark, 1981; McCauley, 2001).

Las diferentes clasificaciones se utilizan por los profesionales de la salud para definir si es necesario realizar una intervención en específico y para orientar e informar tanto a los individuos como a sus familias. En estudios de lenguaje como el presente, las diferentes clasificaciones ayudan a caracterizar a la población de estudio y de esta manera podemos conocer, por ejemplo, cómo es el acceso a los sonidos del lenguaje y a los sonidos ambientales en los participantes (tipo y grado de hipoacusia), si tienen referencias de sonidos lingüísticos o no (momento de aparición) o si pueden tener alguna condición agregada a la hipoacusia (etiología).

### *1.2.2 Tipos de Comunicación y Metodología de Intervención*

Dependiendo de las características individuales, pero sobre todo de las creencias culturales y del acceso a la información que tenga la familia (tanto información clínica como de desarrollo del lenguaje), se decidirá el tipo de intervención hacia la forma de comunicación que se hace en los niños con hipoacusia o sordera. Por ejemplo, en el caso de un niño con hipoacusia leve o moderada, de papás oyentes, es más probable que en la familia se inclinen por terapias dirigidas a la comunicación oral, llamada también oralización. En estos casos se prefiere estimular la comunicación por métodos auditivo-orales (que utilizan la vía auditiva para la entrada de la información lingüística y la vía oral de salida) y se asume que los niños con pérdida auditiva deben tener la oportunidad de comunicarse a través del habla (Walker & Tomblin, 2014) para que se puedan integrar en el medio social al que pertenecen. Por otro lado, cuando no hay recursos para un dispositivo auditivo, o si los papás del niño con hipoacusia pertenecen a la Comunidad Sorda –grupo de personas que forman una comunidad étnica, aceptan y celebran la sordera y utilizan la lengua de señas como medio de comunicación (Woll & Ladd, 2003)–, es

más factible que se decidan por el uso de la comunicación manual desde el nacimiento (Marschark & Spencer, 2003).

Es importante destacar que el contrapunteo histórico que ha existido entre los métodos orales y manuales (Lang, 2003) ha velado la posibilidad de hacerlos complementarios, sin embargo, en algunos lugares se toman en cuenta los beneficios de ambos métodos (Ormel et al., 2010). Además, la decisión por el tipo de comunicación que se procurará a los menores con hipoacusia se ha basado más en la información que tiene la familia a través de los médicos quienes generalmente se enfocan en las tecnologías que los ayuden a escuchar, y pocas veces ofrecen medios alternativos de comunicación (Hill, 2019a). Ante esta visión es difícil tomar en cuenta el desarrollo del lenguaje natural que es muy importante para el desarrollo de habilidades cognitivas (Hill, 2019; Woll & Ladd, 2003). La importancia de elegir un método de intervención para el menor con hipoacusia es que de ello dependerá el acceso al lenguaje que se brinde desde edades tempranas (Glickman & Hall, 2018; Hill, 2019; Walker & Tomblin, 2014). El acceso al lenguaje en esta población se verá más a fondo en la sección de Desarrollo del Lenguaje en la Población con Sordera (Sección 1.2.3).

Los modelos de intervención se pueden englobar en modelos orales, modelos manuales, modelos bilingües y modelos combinados. Los modelos puramente orales se centran en la adquisición del lenguaje a través del uso únicamente de recursos auditivos y evitan el uso de claves visuales. Los modelos manuales se refieren principalmente a las lenguas de señas, que son lenguas naturales (como la Lengua de Señas Mexicana, LSM) y a las lenguas signadas, que es la traducción a señas de una lengua natural (como el Español Signado). Los modelos bilingües generalmente se basan en una lengua de señas para su comunicación primaria y los estudiantes aprenden a escribir en una lengua diferente. Por ejemplo, pueden comunicarse en LSM y escribir

en español; generalmente se les considera bilingües bimodales ya que usan dos lenguas (LSM y Español Escrito) y dos vías o modos de comunicación (lengua de señas o modo viso-gestual y lengua escrita o modo gráfico). Los modelos combinados, como el *cued speech* y la comunicación total, tienen dos enfoques con objetivos lingüísticos diferentes. El primer enfoque consiste en la combinación de técnicas para ayudar al aprendiente a mejorar la inteligibilidad de su habla, es decir, que su lenguaje oral se pueda entender mejor entre las personas oyentes que le rodean. Tal es el caso del uso del *cued speech*, que es un sistema en el que los sonidos del lenguaje se acompañan de gestos manuales y se apoya en la audición residual y en la lectura labiofacial (Marschark & Spencer, 2005). El segundo enfoque es ayudar al aprendiente a expresarse mejor y comprender mejor el lenguaje. En este caso encontramos a la Comunicación Total, cuya filosofía es utilizar distintas modalidades que se ajusten a las necesidades específicas de cada aprendiente (Mayer, 2016).

Comúnmente, las metodologías de intervención se centran en la oralización; esto se debe a que cuando la comunicación es completamente manual se aprende como una lengua natural en el seno de una comunidad (Lang, 2003; Woll & Ladd, 2003), por lo que generalmente no se lleva a cabo una intervención como tal. Incluso cuando las metodologías de intervención incluyen algún tipo de comunicación manual, se orientan a la integración de los menores con hipoacusia o sordera a ambientes escolares regulares (Walker & Tomblin, 2014). Cabe resaltar que todos los métodos de comunicación en las personas con hipoacusia o sordera necesitan de la atención visual, por lo que se puede comprometer la atención para otro tipo de información, por ejemplo, para la percepción de la información paralingüística –no verbal– (Most, 2016) y para la información lingüística incidental –que se encuentra en el ambiente– (Hauser et al., 2008).

En este punto, es importante hacer una recapitulación con respecto a la terminología que se usará en adelante para las personas con hipoacusia. Generalmente se utiliza el término hipoacusia en ambientes clínicos ya que se refiere a la condición auditiva de una persona. Cabe mencionar que, al tratarse de un término clínico, hipoacusia frecuentemente se refiere a personas con disminución en la audición y que utilizan la asistencia de algún dispositivo auditivo. Se utiliza el término Sordo –con mayúscula– para indicar que un individuo pertenece a la Comunidad Sorda que, como se puntualizó anteriormente, forma una comunidad étnica y su vía de comunicación primaria es la lengua de señas. Los términos sordo –con minúscula– y sordera se utilizan comúnmente para indicar la disminución en la audición independientemente de la forma preferente de comunicación, por lo que es un término más inclusivo. El presente trabajo se enfoca en el estudio del lenguaje de las personas con hipoacusia que utilizan la lengua oral como vía primaria de comunicación, por lo que, en adelante, se utilizará también el término *sordo oralizado* para nombrar a los integrantes de dicha población. Los términos *hipoacusia*, *sordera* y *Sordo*, se continuarán utilizando conforme a lo estipulado anteriormente. Asimismo, se utilizará el término *normoyente* para aludir a las personas cuyos umbrales de audición son de 20 dB o menos (ver Figura 5), lo que se considera audición normal de acuerdo con la OMS (WHO, 2021).

### *1.2.3 Desarrollo del lenguaje en la población con sordera*

Al elegir el tipo de comunicación –oral o manual– que se utilizará con un niño con hipoacusia se está definiendo también el momento en que el niño tendrá acceso al lenguaje. Es decir, si se decide por una comunicación oral y el uso de dispositivos auditivos, el niño tendrá acceso al lenguaje a partir de que comience a utilizar los dispositivos ya activados. Si se decide por una comunicación manual, el niño puede tener acceso al lenguaje desde los primeros días de

vida. En muchos estudios se ha visto la importancia del acceso temprano al lenguaje (Convertino et al., 2014; Geers et al., 2003; Lund, 2016; Wechsler-Kashi et al., 2014) e incluso se ha hablado de efectos de plasticidad en el sistema auditivo dependiendo de la edad a la que se empieza el contacto con la lengua (Harrison et al., 2005) y se han visto los efectos de la privación del lenguaje aún en casos de hipoacusia superficial (Yoshinaga-Itano et al., 2008). En este sentido, es importante considerar la opción del uso de una lengua de señas, natural de preferencia, para poder brindar acceso al lenguaje desde el principio de la vida del niño (Hill, 2019; Humphreys et al., 1982) y así aminorar las limitaciones que se han observado por falta de acceso al lenguaje en esta población.

Un aspecto importante con respecto a la adquisición del lenguaje es el aprendizaje incidental del lenguaje, el cual se refiere a aprender el lenguaje que no está expresamente dirigido al aprendiente, es decir, lenguaje que se adquiere de manera indirecta. Se ha observado que niños y jóvenes sordos presentan dificultades en el aprendizaje de manera indirecta (Evans, 1988; Lederberg, 2003; Lederberg & Spencer, 2009) y como consecuencia, su conocimiento incidental del mundo difiere al de sus pares normoyentes, aunque tengan la misma experiencia con respecto a su edad cronológica (Convertino et al., 2014a). El aprendizaje incidental ayuda al aumento del vocabulario y debido a que éste aumenta durante toda la vida (Brysbaert et al., 2016; Dubossarsky et al., 2017), puede ser que las personas con sordera no logren igualar el nivel de vocabulario de sus pares normoyentes de edad cronológica (Marshall et al., 2018).

Al describir el desarrollo del léxico en las primeras etapas de la adquisición del lenguaje, se ha visto similitud entre sordos y normoyentes en las primeras palabras que adquieren; más adelante, se han podido observar diferencias en el tipo de palabras (sustantivos, pronombres, palabras de acción, modificadores) entre los niños y jóvenes sordos y sus pares normoyentes.

Estos efectos se pueden atribuir a la falta de lenguaje incidental pues esto disminuye la frecuencia con la que los niños y jóvenes están expuestos a las palabras dentro de un contexto (Lederberg, 2003; Lederberg & Beal-Alvarez, 2010).

Más adelante en el desarrollo del lenguaje, se han observado dificultades claras en distintos aspectos del lenguaje para la población con sordera (Geers et al., 2009; Sarchet et al., 2014). Así, aunque los avances tecnológicos parezcan prometedores, se ha visto que aún con el uso de dispositivos auditivos desde edades tempranas, el lenguaje se desarrolla a un ritmo diferente (Lund, 2016). Es decir, la falta de acceso al lenguaje incidental –que ocurre naturalmente en el ambiente– repercute en la proporción de ganancia de vocabulario nuevo (Convertino et al., 2014).

A continuación, se mencionan brevemente seis de los factores –individuales y sociales– más importantes que intervienen en el desarrollo del lenguaje en personas con sordera. Los primeros factores por considerar son el tiempo y la modalidad de exposición al lenguaje, estos factores indican desde cuándo se tiene acceso al lenguaje y si la lengua que se le presenta al niño es manual u oral (Hill, 2019). En este sentido un tercer factor a considerar es, en caso del uso de dispositivos auditivos, la edad en la que comenzaron el uso de auxiliares auditivos y/o la edad en la que fueron implantados los niños. Se han observado niveles más altos de vocabulario receptivo y expresivo en niños implantados antes de los 5 años (Geers & Brenner, 2003). Cabe destacar que esta diferencia de vocabulario parece menguar con el crecimiento y la experiencia con el lenguaje que van adquiriendo los niños con hipoacusia (Convertino et al., 2014; Geers et al., 2003, 2009; Lund, 2016); sin embargo, la diferencia de vocabulario no desaparece por completo (Marshall et al., 2018).

El cuarto factor importante que interviene en el desarrollo del lenguaje es el tipo de intervención. Se han observado diferencias en el desarrollo del lenguaje dependiendo del método que se emplea para estimular el aprendizaje del lenguaje en niños con sordera (Walker & Tomblin, 2014). Finalmente, es importante tomar en cuenta el grado de involucramiento de la familia en el proceso de aprendizaje del lenguaje de los niños con sordera. La convivencia diaria y la necesidad de expresarse en situaciones cotidianas pueden ayudar en gran medida al desarrollo de vocabulario expresivo y receptivo (Brown & Nott, 2006).

#### *1.2.4 Características del lenguaje en población con sordera*

La mayoría de las veces se ha caracterizado el lenguaje de las personas con sordera con respecto a sus pares normoyentes de la misma edad cronológica. Esta comparación parece adecuada ya que al tener la misma edad cronológica tienen la misma cantidad de experiencia y contacto con el mundo. Sin embargo, es conveniente cuestionarse si realmente es una experiencia comparable y si lingüísticamente han tenido una exposición similar. Aunque sea importante contar con un punto de referencia, estos cuestionamientos llevan a la reflexión con respecto a lo que se sabe de las características del lenguaje en esta población. A continuación, se describirán los hallazgos más relevantes con respecto a las características del lenguaje en personas con sordera.

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los factores que determina el desarrollo del lenguaje es la exposición temprana ya sea por medios de comunicación oral o manual. En el caso de la comunicación oral se ha visto que mientras más pronto inicia la estimulación auditiva, mejores son los efectos a largo plazo tanto en producción como en comprensión del lenguaje (Geers et al., 2009a; Harrison et al., 2005; Lund, 2016), aunque no se ha especificado una edad crítica para el inicio de la estimulación en esta población. Además, se ha visto que la

inteligencia no verbal y el uso temprano y continuo de dispositivos auditivos favorecen el reconocimiento del habla (Walker & Tomblin, 2014).

Debido a la limitación en la percepción por vía auditiva, a los menores con hipoacusia (que optan por una vía de comunicación oral), incluyendo a los usuarios de implante, se les dificulta la percepción de las características suprasegmentales del lenguaje –entonación, acentuación y énfasis. Esto puede significar un retraso en el desarrollo de habilidades sociales (Most, 2016) que a su vez influirán también en el desarrollo de su nivel lingüístico. En esta población, se manifiesta además una representación fonológica menos precisa o diferente, por lo que es probable que utilicen estrategias alternativas –como basarse en la ortografía– para construir su vocabulario escrito (Ormel et al., 2010).

Una de las características prevalentes en el lenguaje de las personas con hipoacusia que optan por la comunicación oral es el crecimiento ralentizado del vocabulario. Debido a las dificultades que pueden tener para aprender nuevas palabras por la falta de exposición al lenguaje incidental –que se encuentra en el ambiente– (Convertino et al., 2014; Lederberg, 2003a; Sarchet et al., 2014), su vocabulario se ve limitado trayendo como consecuencia una falta de respaldo léxico para la adquisición de nuevas palabras (Pimperton & Walker, 2018; Sizemore et al., 2017); es decir, el tamaño de su vocabulario incide en sus habilidades para el aprendizaje de vocabulario nuevo y en consecuencia, del lenguaje. No obstante, conforme aumenta su vocabulario, se van generando cambios en su atención –se centran en las palabras nuevas– y memoria –recuerdan el vocabulario conocido–, favoreciendo el desarrollo del lenguaje (Lederberg & Spencer, 2009).

Las personas con sordera generalmente se apoyan en la atención visual para el procesamiento del lenguaje (por ejemplo, a través de la lectura labiofacial) lo cual les genera una mayor demanda cognitiva (Lund, 2016; Most, 2016; Pimperton & Walker, 2018). Es probable que esta

demanda cognitiva pueda llegar a tener un costo en el procesamiento lingüístico (Geers et al., 2009). Esta dificultad de procesamiento se ve reflejada en la organización lingüística de estructuras complejas del lenguaje (Kronenberger & Pisoni, 2019), lo que puede dificultar a su vez la comprensión del lenguaje y afectar otros procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje (Hauser et al., 2008). Es importante destacar que, aunque la atención visual les genere una mayor demanda cognitiva, también les ayuda comprender y reconocer el lenguaje (con lectura labial, por ejemplo), pues presentan mejor desempeño en condiciones auditivo-visuales (Al-Salim et al., 2020; Most, 2016).

En resumen, uno de los factores más importantes para el desarrollo del lenguaje en personas con sordera es el acceso temprano al lenguaje. En este sentido, es primordial tomar en cuenta la importancia de brindar el acceso al lenguaje lo más temprano posible en la vida del individuo y, para ello, es recomendable utilizar la comunicación manual desde el principio de la interacción con el infante. El acceso temprano al lenguaje es clave para evitar un retraso significativo en la adquisición de vocabulario que desencadena comúnmente en otros factores como la organización del léxico mental, funciones ejecutivas, y rendimiento escolar.

Es relevante continuar estudiando el desarrollo y organización del lenguaje en esta población con el fin de comprender los procesos cognitivos que subyacen al lenguaje. Por ello, el presente trabajo se centrará en la exploración de la organización del lenguaje, tomando en cuenta los factores que intervienen en el desarrollo del lenguaje –mencionados anteriormente– y contemplando también las características específicas del desarrollo del lenguaje descritas para la población de niños y jóvenes con sordera.

## **2. Antecedentes**

### **2.1 Conocimiento del mundo en población con sordera**

En el presente apartado se observará la influencia de factores ambientales y del uso de dispositivos auditivos en el desarrollo y organización del lenguaje. Asimismo, se revisará la organización del léxico mental de niños y jóvenes sordos a través de distintos estudios.

Desde hace muchos años ha sido de gran interés para los investigadores la forma en que las personas con sordera conceptualizan el mundo. En 1988, Donald Evans realizó un estudio cualitativo de exploración del lenguaje y comprensión en jóvenes Sordos (pertenecientes a una comunidad en la que se utiliza una lengua de señas natural –ASL en este caso) que se encontraban en una escuela tipo internado. Evans, a través de entrevistas con los alumnos, maestros y papás, además de observaciones en distintos contextos sociales, describe que los jóvenes Sordos carecen del aprendizaje incidental del lenguaje –conocimiento lingüístico que se adquiere de escuchar el lenguaje que no está expresamente dirigido al sujeto. En otras palabras, en el desarrollo normoyente el lenguaje prospera a través de la exploración del mundo, tanto a través de las palabras en sí, como de las acciones que las acompañan, ya sean del mismo individuo o de las personas en su entorno. Esta experiencia normoyente con el lenguaje no se da únicamente directo de la interacción con el individuo en sí, sino que se puede dar a través de la observación de interacciones de terceros; por ejemplo, dos niños que se ponen de acuerdo para usar un juguete mientras un tercero los escucha en las proximidades. En cambio, en las personas con sordera, la falta de input auditivo del lenguaje que suele acompañar a las acciones propias, así como del lenguaje que no está expresamente dirigido a ellos, resulta en una insuficiencia de conocimiento lingüístico. Este déficit, según el autor, se puede ver reflejado en la carencia de entendimiento de las estrategias sociales, en un entendimiento limitado del mundo que los rodea, brechas en el conocimiento taxonómico –que se pueden traducir en conceptualizaciones diferentes del mundo–, entre otras dificultades (Evans, 1988).

En la misma línea de averiguar con respecto a la influencia del medio en el conocimiento del mundo y en el lenguaje de los sordos, Pizzo (2016) hace una revisión alrededor de los aspectos más relevantes que intervienen en la educación de los niños y jóvenes con sordera. La autora destaca que esta población es muy heterogénea, no solo con respecto a las características individuales, sino también con respecto a las diferencias culturales (por ejemplo, si vive en una comunidad de Sordos o de oyentes; si es oralizado o prefiere utilizar lengua de señas). Además, menciona la relevancia de que la lengua que se hable en casa sea la misma que la lengua en la que se comuniquen; por ejemplo, si los papás son oyentes y al chico se le facilita más la comunicación a través de la lengua de señas, entonces el input de lenguaje será más limitado (por la dificultad que implicaría para los papás aprender la lengua de señas) que si los papás fueran Sordos señantes (Pizzo, 2016). Resulta también importante tomar en cuenta que, aunque la exposición al lenguaje haya comenzado desde el inicio a través de una lengua de señas, la atención conjunta que se necesita para la comunicación manual limita de cierta forma el conocimiento del mundo en las personas con sordera. En otras palabras, las personas oyentes pueden estar viendo un objeto o realizando una acción mientras reciben auditivamente una entrada lingüística, mientras que las personas con sordera tienen que dividir su atención entre la entrada lingüística y el objeto o la acción correspondiente. La autora concluye explicando que las experiencias comunicativas relevantes a temprana edad resultan en un mejor desarrollo del lenguaje a largo plazo (Pizzo, 2016).

En un estudio de corte más cuantitativo, Convertino et al. (2014) evalúan si el uso de dispositivos auditivos más eficientes (i.e., implante coclear) facilitan el acceso al lenguaje incidental en jóvenes sordos oralizados, aumentando así lo que los autores llaman conocimiento del mundo –conocimientos generales que se adquieren de manera incidental. Para tal efecto, los

autores realizan dos experimentos; el primero consistió en la presentación de la prueba PPVT-III en tres modalidades distintas para averiguar no solo el nivel de lenguaje receptivo de los participantes, sino también si el modo de presentación de la prueba incidía en los resultados. El segundo experimento tuvo como objetivo evaluar el conocimiento del mundo de los participantes a través de cinco tareas que los autores consideraron cubrirían áreas del conocimiento del mundo que se adquiere de manera incidental –sin enseñanza explícita–. Así, evaluaron secuencia de eventos históricos, clasificación de personajes famosos, conocimientos geográficos, conocimiento de magnitudes y estimaciones de peso, tamaño y cantidad. Sus participantes fueron 93 sordos con implante, 92 sin implante –usuarios de auxiliar auditivo– y 89 normoyentes, todos estudiantes universitarios. Convertino et al. (2014) no encuentran diferencias significativas entre ambos grupos de sordos (un grupo de usuarios de implante coclear y un grupo de usuarios de auxiliar auditivo) en las áreas de conocimiento del mundo que revisaron, pero sí encuentran diferencias entre los sordos de ambos grupos con el grupo de normoyentes. Los autores observan que el conocimiento que se enseña más explícitamente, como sería el caso del conocimiento geográfico, no presenta diferencias entre los grupos. Las diferencias se observaron más en áreas como gente famosa, que es conocimiento generado de manera informal. Concluyen que el uso de implante coclear no marca una diferencia –por lo menos no a largo plazo y no en su grupo de estudio– en cuanto al aprendizaje del lenguaje incidental. Se puede discutir que sus participantes no fueron implantados en una edad temprana ( $M= 8.29$  años;  $SD= 6.02$ ), lo cual es indicador importante del desarrollo del lenguaje (Geers, 2003; 2009).

Como se puede observar, evaluar el conocimiento del mundo puede representar un reto que además arrojará datos que pueden ser más bien subjetivos. El conocimiento que cualquier persona tenga del mundo dependerá de sus circunstancias, tanto familiares como sociales;

influirán los elementos a los que esté expuesta cotidianamente, sus gustos e intereses y hasta su forma de ser (Convertino et al., 2014; Crowe & Marschark, 2019; Evans, 1988). Así, difícilmente se podría obtener una medida confiable del lenguaje incidental, y por lo tanto del conocimiento del mundo, que puede adquirir una persona desde la infancia. Una forma más eficiente para evaluar los alcances del lenguaje incidental y del conocimiento del mundo en el desarrollo del lenguaje puede ser el estudio de la organización léxica. Estudios específicamente en población con sordera, han demostrado que existe una interacción entre el conocimiento del mundo, el tamaño del vocabulario y las habilidades de literacidad (Lederberg & Spencer, 2009; Marschark et al., 2004; McEvoy et al., 1999); además, el tamaño del vocabulario también se ha visto ligado a la organización del léxico mental (Marshall et al., 2018; Wechsler-Kashi et al., 2014).

## **2.2 Relaciones léxicas en población con sordera**

Como se explicó en la sección 1.1.2, la organización léxica es la forma en la que se acomodan las palabras y conceptos en el léxico mental. Al adquirir el lenguaje, estos elementos se van organizando en la memoria semántica y se van relacionando unos con otros –relaciones léxicas– formando redes que se vuelven más estables alrededor de los 10 años de edad (Dubossarsky et al., 2017).

Para explorar diferencias en la organización del léxico mental en adultos jóvenes con y sin sordera, McEvoy et al. (1999) realizaron un estudio utilizando una tarea de asociación libre de palabras (se presenta una palabra estímulo y se pide la primera palabra que venga a la mente) con respuesta escrita. Los autores plantean que el estudio del léxico mental en los estudiantes sordos puede ayudar a explicar las diferencias en el desempeño de tareas lingüísticas y de memoria. Sugieren que por medio de la tarea de asociación libre de palabras se puede estudiar

cuantitativamente la organización del léxico mental a través de medidas como la cantidad de asociados de una palabra (cuántas palabras respuesta diferentes se presentan ante una palabra estímulo), la fuerza de asociación (proporción de una misma respuesta ante un estímulo dado) y el grado de asociación entre palabras (qué tan interconectadas están unas palabras con otras).

Para explorar la posibilidad de que las diferencias en la organización léxica entre sordos y normoyentes se limite a palabras que se relacionan con sonidos, McEvoy et al. utilizaron dos tipos de palabras estímulo: palabras asociadas a sonidos (por ejemplo, campana) y palabras no asociadas a sonidos (por ejemplo, mesa). En su estudio participaron 136 jóvenes sordos, estudiantes de licenciatura, que utilizan la lengua de señas americana (ASL) como medio de comunicación primario. Como grupo control utilizaron las Normas de Asociación de Palabras de la Universidad de Florida (Nelson, McEvoy & Schreiber, 1998). Los estímulos para este estudio fueron 80 palabras comunes, 40 asociadas a sonido y 40 no asociadas a sonido. Los autores encuentran similitud de las respuestas entre los grupos: el primer asociado fue el mismo para los dos grupos en 52 de los 80 estímulos, en 15 estímulos, el primer asociado en el grupo de sordos fue el segundo asociado en el grupo de normoyentes y en 13 el primer asociado en el grupo de normoyentes fue el segundo asociado en el grupo de sordos. Al revisar el efecto por el tipo de palabra, los autores encuentran que en el grupo de los sordos se presentan más respuestas vinculadas con algún sonido para los estímulos asociados a sonido, por ejemplo, bomba-pum o reloj-tick, además de respuestas como ruidoso o escandaloso. Encuentran también mayor variabilidad de respuesta y mayor número de respuestas en blanco en el grupo de los sordos, lo cual, de acuerdo con McEvoy et al. (1999) es indicador de diferencias en el acceso al léxico y la disponibilidad de los conceptos. Dichas diferencias pueden influenciar el desempeño académico y cognitivo en esta población. Finalmente, los autores proponen que las relaciones léxicas

medidas a través de las asociaciones entre palabras representan una forma de estimar el conocimiento léxico base de los individuos.

En la misma línea, Marschark et al. (2004) realizan un estudio de la organización del conocimiento taxonómico en participantes con las mismas características –Sordos señantes universitarios– que aquellos del estudio de McEvoy (1999). Marschark et al. (2004) argumentan que la organización del conocimiento se ve influenciada por cultura y experiencia personal y que en estudios anteriores (por ejemplo, McEvoy et al., 1999) los jóvenes con sordera han mostrado tener un conocimiento conceptual más heterogéneo y menor habilidad para aplicar dicho conocimiento (Strassman, 1997).

A través de dos experimentos, los autores investigan la organización taxonómica en el léxico mental de los estudiantes universitarios con sordera. El primer experimento consistió en una tarea de asociación libre de palabras. Eligieron 40 estímulos de las Normas de Asociación de Palabras de la Universidad de Florida (Nelson et al., 1998), de los cuales fueron 20 palabras que representan una categoría cuyo primer asociado en las Normas fuera un ejemplar (por ejemplo, reptil-víbora) y los 20 estímulos restantes fueron palabras que tuvieran como primer asociado una categoría (por ejemplo, plátano-fruta). Los autores clasificaron los tipos de asociaciones que los participantes generaron en el primer experimento y con base en dicha clasificación realizaron analogías (por ejemplo, canario es a pájaro como reptil es a víbora). Con el objetivo de indagar si los participantes sordos podían aplicar fácilmente el conocimiento taxonómico que habían mostrado tener en la tarea de asociación libre, se les presentaron las analogías sin el último elemento (víbora en el caso del ejemplo anterior) para que los participantes completaran la analogía eligiéndolo de entre cuatro opciones.

En el primer experimento Marschark et al., reportaron similitudes entre sordos y normoyentes ya que para 35 de los 40 estímulos, el primer asociado fue el mismo en ambos grupos. En el grupo de los sordos los autores reportaron mayor variabilidad de respuesta (un número más alto de respuestas diferentes para un mismo estímulo) y un primer asociado más débil (una proporción menor de participantes sordos que oyentes dieron como respuesta el primer asociado). Además, reportan que los participantes sordos presentaron asimetría en las relaciones categoría-ejemplo, pues mostraron una tendencia mayor a responder con una categoría ante un ejemplar (plátano-fruta) que a la inversa (reptil-víbora). Esta asimetría implica una conexión más débil entre categoría y ejemplar y puede afectar la comprensión del lenguaje que involucre el reconocimiento de diferencias y similitudes entre conceptos, eventos o situaciones.

En cuanto al segundo experimento, los autores indican que al resolver analogías (completando el último elemento) se activa no solo el conocimiento de la palabra, sino también se identifican las relaciones entre pares de palabras (pájaro-canario, pájaro-víbora) y meta relaciones, entre el tercer término (reptil) y las alternativas. Para esta tarea, los autores reportan que los estudiantes sordos tienen significativamente menos aciertos en comparación con los estudiantes normoyentes. Los autores infieren que los jóvenes sordos parecen no saber aplicar el conocimiento taxonómico (de las categorías y sus ejemplares) en situaciones que pueden ser de utilidad. Finalmente, concluyen que el procesamiento de la información en distintos niveles para adultos jóvenes sordos tiende a enfocarse en estímulos individuales más que en las relaciones entre los mismos.

En una indagación diferente con respecto al conocimiento taxonómico en jóvenes con sordera, Crowe & Marschark, (2019) realizan un estudio de tipicidad (qué tanto un ejemplar puede ser representante de una categoría). Estos autores analizan juicios de tipicidad, diferencias

de percepción de tipicidad y consistencia en los juicios de tipicidad a través del tiempo en adultos jóvenes sordos que utilizan medios orales de comunicación y sus pares normoyentes. Crowe y Marschark argumentan que las relaciones taxonómicas son una forma de ver las redes semánticas y de conceptualizar la organización del léxico mental. Como la tipicidad es subjetiva, en los juicios de tipicidad se puede ver reflejada la intervención de otros factores, como la edad, el tamaño del vocabulario o el número de lenguas del participante. En el caso específico de los sordos, el tamaño del vocabulario es menor que el de los normoyentes (Cupples, et al., 2018), y se ha visto que el aprendizaje del lenguaje está asociado al tamaño del léxico mental (Lederberg & Spencer, 2009).

La relevancia del estudio de Crowe y Marschark (2019) para este trabajo radica en que los estímulos que utilizan los autores para los juicios de tipicidad se obtienen de una tarea de fluidez verbal que se les aplica a participantes sordos. Este hecho es relevante ya que, como los mismos autores destacan, los estímulos que se utilizan generalmente en los estudios provienen de personas con desarrollo auditivo típico –normoyentes– y los juicios de tipicidad que se toman como base, provienen de esta misma población, por lo tanto, las comparaciones pueden presentar en principio, un sesgo, una desventaja para los participantes sordos.

Al comparar los juicios de tipicidad en ambos grupos y en dos momentos diferentes, los autores destacan tres hallazgos relevantes, el primero es que los puntajes de tipicidad en los participantes sordos son más altos y más estables, el segundo es que encuentran una relación significativa entre el número de palabras no conocidas y el puntaje de la prueba de lenguaje receptivo y por último, encuentran que algunas palabras familiares eran reportadas como palabras no conocidas cuando se presentaban en una categoría a la que no pertenecían (Crowe & Marschark, 2019a). Este último resultado evidencia la importancia del contexto en el que se

presente una palabra ante los participantes sordos. Asimismo, los hallazgos que reportan nos hablan de que las relaciones léxicas que forman estos participantes son menos flexibles que aquellas de sus pares normoyentes ya que son más estables a través del tiempo y parecen estar más adheridas a contextos específicos.

En este punto es importante destacar los puntos que Blomquist y colaboradores (2021) discuten alrededor del procesamiento de la información léxica y el acceso al léxico. Para ello, se expondrá brevemente el trabajo en el que estudiaron el proceso de predicción semántica en niños usuarios de implante coclear (Blomquist et al., 2021). En su estudio, los autores observan que los usuarios de implante coclear emplean pistas semánticas para facilitar el reconocimiento de palabras, aunque lo hacen en menor medida que sus pares normoyentes. Los autores explican que el proceso de predicción se caracteriza por rápido acceso a la palabra objetivo e inhibición de los competidores fonológicos y encuentran diferencias significativas entre el grupo con implante coclear y sus pares normoyentes. Argumentan que las diferencias en el procesamiento se pueden deber a las diferentes experiencias auditivas; una señal degradada de habla puede generar una estructura lingüística menos desarrollada. Asimismo, la ineficiencia en el acceso a la información léxica puede desencadenar dificultades en el procesamiento de las palabras siguientes en una oración. La relevancia de este estudio para el presente trabajo radica en destacar la importancia de las diferencias que se puedan presentar en el procesamiento de la información léxica en niños usuarios de implante coclear. Asimismo, es relevante tomar en cuenta que los usuarios con implante coclear utilizan el contexto semántico –aunque en menor medida que sus pares normoyentes– como auxiliar en el reconocimiento de las palabras (Blomquist et al., 2021).

Con el objetivo de estudiar las relaciones léxico semánticas en niños sordos, Mann y colaboradores (2016) realizan un estudio en niños de 6 a 10 años de edad. Estos autores se

centran en la importancia de la organización del léxico cuando el vocabulario está creciendo. Explican la formación de redes semánticas a través de la combinación de enlaces fuertes entre palabras que tienen una relación cercana (taxonómica o temática) y enlaces más débiles entre palabras que tienen menos relaciones semánticas (de significado). La organización de estas redes ayuda a la eficiencia en la búsqueda de conceptos. Explican también la importancia del lenguaje incidental en la adquisición de vocabulario y señalan que los niños sordos, al tener esta limitante, suelen presentar un vocabulario más reducido que sus pares normoyentes (Convertino et al., 2014; Crowe & Marschark, 2019; Marschark & Spencer, 2003).

Mann y colaboradores (2016) describen que la tarea de asociación libre de palabras se ha utilizado para estudiar la organización del léxico mental a través de las relaciones léxicas con base en el modelo de propagación de la activación (descrito en la sección 1.1.3) de Collins y Loftus (1975). Explican que la tarea de asociación libre puede ser discreta –cuando se pide una sola respuesta por cada estímulo– o extendida –al pedir más de una respuesta por estímulo. Para estudiar las relaciones léxicas que se generan a través de esta tarea, se puede utilizar la clasificación en relaciones paradigmáticas y relaciones sintagmáticas. En este estudio, se utilizó la clasificación de Sheng y colaboradores (2006), en la que las relaciones sintagmáticas se refieren a palabras (estímulo-respuesta) que pueden ir en secuencia sintáctica en una oración (frío-afuera) o palabras que tengan una relación temática con el estímulo (frío-suéter, frío-invierno); en cambio, las relaciones paradigmáticas se refieren a palabras (estímulo-respuesta) que pertenecen al mismo orden o paradigma (frío-caliente). Los autores destacan la posibilidad de que las relaciones sintagmáticas se deriven de experiencias perceptuales y conceptuales más tangibles, mientras que las paradigmáticas representen relaciones lingüísticas más abstractas, por

lo que se les ha relacionado con la madurez en el desarrollo (Mann et al., 2016; Sheng et al., 2006).

Mann y colaboradores (2016) utilizan una tarea de asociación libre extendida en niños sordos señantes bilingües (L1= lengua de señas americana (ASL) y L2= inglés escrito) de 6 a 10 años y realizan comparaciones entre sus dos lenguas y con sus pares normoyentes monolingües (L1= inglés). Como estímulos seleccionan 80 palabras –sustantivos, verbos y adjetivos– de la prueba de vocabulario de lengua de señas británica. A los participantes sordos se les presentaron los estímulos como dos tareas separadas. La primera en ASL, en la cual tanto el estímulo como la respuesta fueron en esta lengua. La segunda tarea fue en inglés y los estímulos se presentaron digitalmente en una pantalla; las respuestas podían darse oralmente, en ASL deletreado o por escrito. A los participantes normoyentes se les presentaron los estímulos oralmente y respondieron de la misma forma. Al analizar los resultados, los autores encuentran que el desempeño es similar en ambas lenguas para los participantes sordos bilingües (mayor proporción de relaciones sintagmáticas que paradigmáticas, disminución de respuestas paradigmáticas a través de los ensayos) lo cual implica el uso de los mismos mecanismos de organización semántica para ambas lenguas. Reportan también que estos participantes presentan una mayor cantidad de respuestas en blanco para los estímulos en inglés que en ASL, lo cual es atribuible a la diferencia de la experiencia con ambas lenguas. Además, presentaron una mayor proporción de respuestas sintagmáticas lo cual puede deberse a la amplia gama de relaciones que abarca dicha clasificación en comparación con las relaciones paradigmáticas, que son más bien taxonómicas (Mann et al., 2016; Sheng et al., 2006). En este punto, se puede agregar que esta diferencia puede deberse también a la naturaleza más perceptual de las relaciones sintagmáticas

(suéter-frío) en contraposición de la abstracción que se requiere para las respuestas paradigmáticas (suéter-chamarra).

Al comparar a ambos grupos de participantes, encuentran un desarrollo semántico similar para la primera lengua independientemente de la modalidad, lo cual implica que el sistema léxico semántico se organiza de acuerdo con la edad más que con la lengua (Mann et al., 2016).

Mencionan que la formación de asociaciones léxicas está determinada –por lo menos hasta cierto punto– por el tamaño de vocabulario y que el tipo de relaciones (paradigmáticas o sintagmáticas) depende también de la edad y del desarrollo del pensamiento abstracto.

Otra forma que se ha utilizado previamente para estudiar las relaciones léxicas y la organización semántica es a través de la tarea de fluidez verbal semántica. En esta tarea se les presenta a los participantes una palabra que representa a una categoría (por ejemplo, animales) y los participantes cuentan con un minuto para decir todas las palabras que recuerden que pertenezcan a dicha categoría (por ejemplo, perro, gato, lagartija, vaca). A través de esta tarea se han estudiado tanto las relaciones léxicas como la facilidad del acceso al léxico e incluso las redes léxicas (Ardila, 2019; Kenett et al., 2013; Marshall et al., 2018; Nash & Snowling, 2008; Wechsler-Kashi et al., 2014).

Específicamente en sordos, Wechsler-Kashi et al. (2014) realizan un estudio de acceso y organización del léxico a través de tareas de nombramiento y de fluidez verbal. En su estudio, participan niños sordos oralizados con implante coclear de 7 a 10 años y sus pares normoyentes, emparejados por edad cronológica e inteligencia no verbal. La tarea de nombramiento de imágenes consiste en presentar una imagen y el participante tiene que decir qué es y se toma en cuenta el tiempo de reacción. Esta tarea puede servir como indicador de las condiciones del procesamiento del lenguaje, pues para realizarla exitosamente –nombrar correctamente las

imágenes– se requiere del reconocimiento del objeto, la recuperación léxica y la formulación y producción de la respuesta. Al tomar en cuenta el tiempo de reacción se pueden realizar inferencias con respecto a la capacidad de procesamiento y al acceso a los recursos lingüísticos. Además de estas medidas, Wechsler-Kashi et al. (2014) toman en cuenta la longitud y la familiaridad de las palabras.

Para estudiar la organización léxica, los autores realizan dos tareas de fluidez verbal, una fonológica –se piden palabras que inicien con un fonema determinado– y una semántica – palabras que pertenezcan a una categoría determinada. Las medidas de esta tarea que se toman en cuenta para estudiar la organización léxica son el tamaño de las subcategorías –los agrupamientos o subconjuntos que presenta el participante dentro de una misma categoría– y el número de cambios –los saltos entre una subcategoría y otra. Recordemos que el participante emite todos los elementos que pueda pensar para un estímulo dado, ya sea un fonema (por ejemplo, /m/) o bien una categoría semántica (por ejemplo, animales) y se les da un lapso de un minuto. Para conocer el número de cambios se registran todas las respuestas y se cuenta el número de subcategorías que se hayan formado (por ejemplo, animales domésticos, de granja, del mar, aves) y para obtener el tamaño del agrupamiento, se cuentan los elementos de cada subcategoría.

Wechsler-Kashi et al. (2014) reportan para la tarea de nombramiento de imágenes que los tiempos de reacción entre ambos grupos –sordos con implante y normoyentes– no presentan diferencias significativas, sin embargo, notan cierta sensibilidad por parte de los participantes sordos hacia la familiaridad de las palabras (menor familiaridad, mayor tiempo de reacción). Además, encuentran un efecto de longitud de la palabra en los participantes sordos, lo cual puede ser indicador de la susceptibilidad de estos participantes a pequeños retos fonológicos. Para la

tarea de fluidez verbal, los autores reportan un número significativamente menor de palabras producidas por los participantes sordos en ambas modalidades de la tarea. También encuentran correlaciones significativas para la tarea de fluidez verbal semántica con edad de implante, tiempo de uso del implante y con los resultados de la valoración del lenguaje. Estos hallazgos indican la posibilidad de que los participantes sordos tengan una menor organización del léxico y enlaces más débiles entre palabras. Finalmente, los autores apuntan que las diferencias entre los grupos que estudiaron son más de organización léxica que de acceso ya que los tiempos de reacción en la tarea de nombramiento no presentaron diferencias significativas (Wechsler-Kashi et al., 2014). Se puede discutir que a pesar de la heterogeneidad que se presenta generalmente en un grupo de participantes sordos (Crowe & Marschark, 2019; Marschark & Spencer, 2003), la muestra que presentan es relativamente homogénea, por lo tanto, es posible que en una muestra diferente se encuentren también diferencias en el acceso al léxico. La relevancia de este estudio para el presente trabajo reside en poder observar el acceso al léxico y la organización léxica en niños sordos con implante coclear a través de las tareas de producción léxica que realizan los autores. Esto presenta un punto de referencia para el objetivo y resultados del presente trabajo.

En un estudio diferente, derivado del trabajo anterior, Kenett et al., (2013) realizan un análisis computacional para explorar cuantitativamente la organización de las redes semánticas en niños de 7 a 10 años usuarios de implante coclear y sus pares normoyentes. Estos autores utilizan los datos de la tarea de fluidez verbal semántica –de la categoría de animales– obtenida por Wechsler-Kashi et al. (2014) para cuantificar las características de la red semántica de ambos grupos. Kenett et al. (2013), concluyen que la diferencia principal entre las redes de los grupos estudiados radica en la estructura, pues la red de los niños con implante parece menos desarrollada que la de sus pares normoyentes. Los autores llegan a esta conclusión pues las dos

medidas principales que utilizan para describir las redes de ambos grupos (i. e. el diámetro de la red y el promedio de camino más corto), en el grupo de los participantes con implante coclear son más cercanas a las de una red aleatoria que la misma de sus pares normoyentes.

Por su parte, Marshall y colaboradores (2018), con el objeto de observar tanto la relación entre la tarea de fluidez verbal y las funciones ejecutivas como las diferencias entre sordos con diferente sistema de comunicación y sus pares normoyentes, realizan un estudio utilizando esta tarea en un grupo de 226 niños (110 sordos) con una edad promedio de 10 años. El grupo de sordos estaba dividido en tres subgrupos dependiendo del método de comunicación preferido: lengua de señas británica, inglés signado e inglés oral; sin embargo, al no encontrar diferencias significativas en el desempeño entre los tres grupos, los unen en un único grupo de sordos para comparar con el grupo de normoyentes.

Las autoras utilizan la tarea de fluidez verbal semántica con la categoría de *animales*. Cuentan el número total de respuestas, el número de respuestas correctas y registran tres tipos de error: repeticiones, intrusiones –elementos de otra categoría– y respuestas ininteligibles. Además, registran el número de respuestas según la parte del minuto; para ello, dividen el minuto en cuadrantes de 15 segundos y contabilizan las respuestas en cada parte del minuto. Al igual que en el estudio de Wechsler-Kashi et al. (2014), cuentan el número de saltos, el número de agrupaciones y el tamaño promedio de agrupación; pero a diferencia de ellos, al codificar, realizan las agrupaciones con respecto a las respuestas de los participantes en lugar de tener una clasificación predeterminada; esto, para tener evidencia más clara de la organización del léxico dada por los participantes.

Marshall et al. (2018) resaltan entre sus hallazgos que la competencia lingüística influye en el desempeño de la fluidez semántica; es decir, un léxico mental más reducido resulta en menos

respuestas ante la tarea. Reportan también que el vocabulario expresivo es el principal predictor del desempeño en esta tarea para los participantes usuarios de lengua de señas británica y de lengua oral. Finalmente, afirman que la fluidez verbal semántica está relacionada con las funciones ejecutivas en los participantes sordos y que, además, se presentan las mismas estrategias cognitivas al realizar esta tarea –agrupamiento de respuestas, disminución de la cantidad de respuestas en el transcurso del minuto y producción de elementos prototípicos de la categoría– en los participantes usuarios de lenguas orales y de señas. Este estudio es relevante porque ofrece una descripción de la organización del léxico mental en esta población. Además, aunque solamente utiliza una categoría para realizar la tarea de fluidez verbal semántica, presenta un marco metodológico para esta tarea en niños sordos.

A través de la revisión de los estudios anteriores, se puede observar que tanto la tarea de asociación libre de palabras (Marschark, Convertino, McEvoy, & Masteller, 2004; McEvoy et al., 1999; Nelson, McEvoy, & Schreiber, 2004) como la tarea de fluidez verbal semántica (Kenett et al., 2013; Marshall et al., 2018; Wechsler-Kashi et al., 2014) pueden proporcionar información extensa con respecto a la organización de las relaciones léxicas en personas con sordera. Al conocer la organización del léxico mental en esta población se podrán hacer inferencias con respecto a su conceptualización del mundo y la forma como van construyendo sus ideas y conceptos a partir de su relación con el lenguaje.

Es importante destacar que los estudios que se mencionan en el presente capítulo se realizaron en países en donde la población en general tiene mayor acceso a los servicios de salud que son más costosos (Estados Unidos e Inglaterra), como el uso y mantenimiento de dispositivos auditivos (i. e. implante coclear y auxiliares auditivos). En cambio, en México, el acceso a este tipo de servicios es más bien particular. Aunque la edad de detección e

implantación y/o activación ha disminuido en los últimos años (Corvera Behar et al., 2019), todavía no se puede decir que se realice una intervención oportuna en todos los casos.

La relevancia del acceso temprano a la lengua ha sido evidente tanto para el tamaño como para la organización del léxico mental en personas con sordera (Geers et al., 2003; Lederberg & Spencer, 2009; Morere & Allen, 2012; Schwartz et al., 2013). El estudio de la organización léxica en esta población puede brindar dirección para mejorar los esquemas comunicativos y de entendimiento del mundo en personas con sordera.

### **3. Descripción del estudio**

#### **3.1 Planteamiento del problema y justificación**

Como se vio antes, la memoria semántica se va conformando a través del conocimiento del mundo y las vivencias personales (Ballesteros, 1999; Tulving, 1983); en ella se almacena el léxico mental, que es el acervo de palabras y significados que tiene cada persona. Estas palabras y sus significados se van vinculando unas con otras de diferentes maneras, por ejemplo, por sonido (**gato-pato**), por contexto (**perro-hueso**) o por la categoría gramatical de la palabra (**alto-bajo**). A dichas vinculaciones se les llama relaciones léxicas y se ha visto que éstas se van modificando de acuerdo con el desarrollo (Dubossarsky et al., 2017) y la condición de los individuos (Barrón-Martínez et al., 2020; Mann et al., 2016; Namei, 2004). Así, la organización del léxico mental se ha estudiado a través de las relaciones léxicas.

Con base en lo anterior y sabiendo que el desarrollo del vocabulario está claramente ligado a la forma en la que las palabras se utilizan en el ambiente (Lederberg, 2003; Lund, 2016), surge la cuestión de cómo se organiza el léxico mental de las personas que presentan una limitación sensorial (Wulff et al., 2019). Específicamente, las personas con sordera presentan una dificultad para acceder al lenguaje incidental –el que se encuentra en el ambiente pero que no

está expresamente dirigido a la persona— lo cual se podría ver reflejado en la organización del léxico mental en esta población.

Evidentemente, la primera dificultad a la que se enfrentan las personas con sordera es el reto de aprender el lenguaje oral (Convertino et al., 2014; Lederberg et al., 2000; Marschark & Spencer, 2005); y en general, la privación del lenguaje puede representar un problema social (Hill, 2019a). Sin embargo, los avances tecnológicos que suceden día con día traen como consecuencia la necesidad de que el estudio del desarrollo y organización del lenguaje en esta población sea constante; incluso se ha hablado de un nuevo comienzo en la investigación concerniente al desarrollo del lenguaje en personas con hipoacusia a raíz del surgimiento de los auxiliares auditivos digitales y los avances en la tecnología de los implantes cocleares (Marschark & Spencer, 2006).

Es importante también considerar que en la población de sordos oralizados se ha visto una clara influencia del conocimiento del mundo —el conocimiento que se adquiere a través de la interacción cotidiana con el ambiente— sobre el lenguaje (Convertino et al., 2014; Evans, 1988) y del lenguaje sobre las habilidades académicas y las habilidades sociales (Knoors & Marschark, 2012; Lederberg, 2003; Lederberg & Spencer, 2009; Qi & Mitchell, 2012). Además, las personas con sordera han presentado diferencias en conocimiento del mundo con respecto a sus pares normoyentes, lo cual podría implicar diferencias en las relaciones léxicas y por lo tanto en la organización del léxico mental.

Resultados en estudios anteriores en población con sordera apuntan a que la falta de acceso a la información lingüística incidental (Evans, 1988; Glickman & Hall, 2018) lleva a la falta de conocimiento del mundo (Convertino et al., 2014; Hill, 2019) y como consecuencia de ambas, las habilidades para aprender palabras y por tanto el tamaño del léxico se ven afectados

(Lederberg & Spencer, 2009). La limitación en el acceso al lenguaje se ve reflejada en su desempeño lingüístico y puede repercutir en otros ámbitos del desarrollo (Marschark & Spencer, 2006). Por esta razón es fundamental indagar cómo es que las personas con hipoacusia que tienen un déficit en la percepción del lenguaje y privación del lenguaje incidental organizan su léxico mental y cuáles son los procesos subyacentes a dicha organización. Así, el estudio del desarrollo del lenguaje y de la organización léxica en esta población contribuye a entender su conceptualización del mundo, las semejanzas y diferencias que se pueden presentar dentro de esta población heterogénea, y en comparación con población normoyente. Asimismo, dicha comparación permitirá tener un panorama más objetivo de las aproximaciones metodológicas que se han desarrollado para la enseñanza del lenguaje oral en personas con hipoacusia. Cabe destacar que realizar estudios del lenguaje en esta población ayuda también a identificar aspectos del desarrollo del lenguaje y las conexiones existentes entre el lenguaje y el aprendizaje (Marschark & Spencer, 2006).

En esta población, como en otras, la organización del léxico mental se ha estudiado principalmente a través de dos tareas, específicamente la tarea de asociación libre de palabras (Mann et al., 2016; Marschark et al., 2004; McEvoy et al., 1999) y la tarea de fluidez verbal semántica (Marshall et al., 2018; Wechsler-Kashi et al., 2014). Cada tarea muestra una aproximación diferente a la organización del léxico mental. Por ejemplo, la tarea de asociación libre de palabras permite estudiar, dentro de una población, qué tan fuertes son las relaciones entre palabras y qué tipo de relaciones léxicas son las que se presentan con más frecuencia. La fuerza en las relaciones entre palabras ayuda a describir la estabilidad en la organización léxica en una misma población (Arias-Trejo et al., 2015). El tipo de relaciones léxicas de acuerdo, por ejemplo, con una clasificación clásica (paradigmáticas y sintagmáticas) puede brindar

información no sólo con respecto a la constitución y ordenamiento del léxico mental (Minto-García et al., 2020), sino también con respecto al grado de abstracción de las representaciones en la organización léxica (Mann et al., 2016). Estos elementos ofrecen información con respecto a la configuración de la estructura de la red léxica, que es uno de los aspectos de la organización del léxico mental (Spätgens & Schoonen, 2018, 2020).

De la misma forma, la tarea de fluidez verbal semántica aporta información con respecto a la organización taxonómica del léxico mental, así como de la proximidad de sus elementos (Marshall et al., 2018). Esta tarea, además de ser un indicador de la facilidad de acceso al léxico (Wechsler-Kashi et al., 2014) puede proporcionar información del tipo de estrategias de acceso y organización del léxico que se utilizan en el proceso (Sauzéron et al., 2004; Troyer, 2000). Así, a través de esta tarea, se pueden obtener componentes para describir tanto la estructura de la red – organización taxonómica– como el acceso al léxico –disponibilidad de los elementos del léxico mental–, dos aspectos esenciales de la organización del léxico mental (Spätgens & Schoonen, 2018, 2020).

Por consiguiente, en el presente estudio se realizan ambas tareas –tarea de asociación libre y tarea de fluidez verbal semántica– con el fin de caracterizar las relaciones léxicas y la organización del léxico mental de los niños y jóvenes sordos oralizados mexicanos con una edad cronológica de 7 a 21 años. Se eligió este rango de edad pues estudios anteriores apuntan que a los 10 años las relaciones léxicas presentan una estructura más estable (Dubossarsky et al., 2017; Stella et al., 2018). Aunque el léxico mental crece durante toda la vida (Dubossarsky et al., 2017), esta etapa resulta de particular interés ya que prosperan muchas habilidades lingüísticas a raíz de la transición que realizaron los niños de aprender a leer a leer para aprender (Blomquist et al., 2021).

La relevancia y contribución del presente estudio, consiste en mostrar una perspectiva con medidas cuantitativas tanto del acceso como de la organización del léxico mental que presentan los niños y jóvenes con hipoacusia que han sido oralizados y que han tenido un acceso limitado al lenguaje. La combinación y extensión de las tareas utilizadas presenta resultados más completos que suman al conocimiento actual del desarrollo del lenguaje en esta población. Asimismo, al realizar el presente estudio en español se contribuye al entendimiento del desarrollo de las habilidades comunicativas en las condiciones específicas de la población en México y para la lengua española. Cabe mencionar que, según nuestros conocimientos, no se han realizado estudios de organización léxica en población con hipoacusia en México. En este país, los servicios a los que tienen acceso estos pacientes son limitados y apenas comienzan a tomarse en cuenta en los sectores públicos de salud (Corvera Behar et al., 2019). Este estudio puede brindar información necesaria con respecto a la necesidad y utilidad de dispositivos auditivos para el desarrollo del lenguaje que podría apoyar la implementación de políticas públicas al respecto. Además, la comparación de los resultados en español con los obtenidos en otras lenguas puede servir para analizar si existen aspectos específicos en la organización del léxico en esta población o bien si se presentan aspectos específicos en una lengua.

Debido a la pandemia por COVID-19 presente en el momento en el que se diseña el presente proyecto (marzo de 2020), el estudio se adaptó metodológicamente para realizarse completamente en línea. El resultado de esta adaptación condujo a la innovación en cuanto a técnicas de aplicación de los instrumentos a los participantes. Así, una parte de los instrumentos se aplicó a través de una plataforma para llamadas con video y otra parte se aplicó por medio de una plataforma especializada para realizar experimentos en línea. Cabe mencionar que el uso de

estas plataformas con el objetivo de evaluar participantes para una investigación ha sido poco utilizado en México y por lo tanto, al momento, resulta una innovación metodológica.

## **3.2 Objetivos**

### *3.2.1 Objetivo General*

Investigar el impacto que presenta la hipoacusia –y en consecuencia el limitado acceso al lenguaje– en la organización del léxico en niños y jóvenes sordos oralizados.

### *3.2.2 Objetivos Específicos*

- OE1. Observar la incidencia del tamaño del vocabulario en las relaciones léxicas en niños y jóvenes sordos oralizados.
- OE2. Describir la estructura de la red léxica en niños y jóvenes sordos oralizados a través de la presentación de las relaciones léxicas tanto jerárquicas como de interconexión.
- OE3. Examinar el acceso al léxico que presentan niños y jóvenes sordos oralizados en función de su desempeño en tareas que implican producción léxica.
- OE4. Comparar los tres aspectos de organización del léxico (tamaño del vocabulario, estructura de la red y acceso al léxico) entre niños y jóvenes sordos oralizados y un grupo control normoyente.

## **3.3 Hipótesis**

### *3.3.1 Hipótesis General*

La hipoacusia y el acceso limitado al lenguaje repercuten en los tres aspectos de la organización del léxico –tamaño del vocabulario, estructura de la red y acceso al léxico– en niños y jóvenes sordos oralizados.

### *3.3.2 Hipótesis Operacionales*

- HO1. El vocabulario limitado en niños y jóvenes sordos oralizados repercute en las relaciones léxicas y se evidencia a través del número reducido de respuestas generadas en las tareas de producción léxica.
- HO2. La estructura de la red de los niños y jóvenes sordos oralizados se presenta condensada, es decir la fuerza de asociación entre las palabras se presenta débil y las asociaciones presentan menor abstracción conceptual.
- HO3. El acceso al léxico en niños y jóvenes sordos oralizados es ralentizado, evidente a través de una latencia mayor al disponer de los elementos del léxico mental en tareas de producción léxica.
- HO4. Se observan diferencias en los tres aspectos de la organización del léxico mental en niños y jóvenes sordos oralizados en comparación con un grupo control normoyente:
- a. el vocabulario es más reducido que el que presenta el grupo control normoyente reflejado a través de un menor número de respuestas válidas en las tareas de producción léxica
  - b. la estructura de la red es más condensada que la del grupo normoyente, evidente por medio de una menor variabilidad de elementos emitidos en las tareas de producción léxica
  - c. la fuerza de asociación entre los elementos del léxico mental es más débil y se presentan menos asociaciones que representen abstracción conceptual
  - d. el acceso al léxico mental se presenta ralentizado en comparación con el del grupo control normoyente evidenciado por los tiempos de producción en las tareas de producción léxica

#### **4. Metodología**

## 4.1 Participantes

En este estudio participaron 39 hablantes nativos del español del centro de México. Todos los participantes contaban con acceso a internet y a una computadora en su casa. Se dividieron en dos grupos de estudio: el grupo de interés de sordos oralizados (o participantes con hipoacusia) y el grupo control de normoyentes.

Los participantes fueron convocados por medios personales, a través de centros de atención especializados y a través de redes sociales. Todos los participantes estuvieron de acuerdo con ser parte del estudio y sus padres o tutores firmaron un consentimiento informado (ver ANEXO A), el cual contenía la información con respecto a las características del estudio, al uso confidencial de los datos personales y de la opción de poder retirarse del estudio en cualquier momento si así lo deseaban. Asimismo, se les explicó que los datos personales de los participantes y sus familias son totalmente confidenciales y únicamente se emplearon con fines de investigación. Los participantes recibieron un pequeño regalo –un juguete, una libreta pequeña o una pluma– como agradecimiento por su participación en el estudio.

El grupo de sordos oralizados estuvo conformado por 21 niños y jóvenes con hipoacusia (11 mujeres) de 7 a 21 años con una media de edad de  $M = 11.9$  años ( $DE = 4.3$ ). Todos los participantes de este grupo presentaron pérdida auditiva sensorineural profunda y empezaron a utilizar algún dispositivo auditivo a los 3 años o antes, por lo que la media de edad auditiva es de  $M = 8.6$  años ( $DE = 2.9$ ;  $R = 5-15$ ). La edad auditiva se considera para las personas con hipoacusia y se contabiliza como el tiempo que tiene la persona escuchando (*time-in sound*, Pierotti, et al., 2021); es decir, se cuenta el tiempo que lleva utilizando algún dispositivo auditivo. En el caso del auxiliar auditivo se considera el tiempo desde que se adapta el dispositivo al paciente y, en el caso del implante coclear, se toma en cuenta el tiempo que lleva el

implante activado y, si el paciente utilizó auxiliar auditivo antes, se suma ese tiempo de uso también. De los 21 participantes del grupo de sordos oralizados, 17 reportaron ser usuarios de implante coclear, de los cuales, 16 cuentan con el implante en el oído derecho y uno en el oído izquierdo. Los 4 participantes restantes de este grupo reportaron ser usuarios de auxiliar auditivo, un participante reportó utilizar el auxiliar en el oído derecho y los 3 restantes reportaron utilizar auxiliar auditivo en ambos oídos. Todos los participantes de este grupo han recibido terapia auditivo-verbal, 3 de ellos además han recibido terapia de Comunicación Total y dos participantes utilizan también la Lengua de Señas Mexicana para comunicarse.

El grupo de normoyentes estuvo conformado por 22 menores (13 niñas) con una media de edad de  $M = 11.3$  años ( $DE = 2.3$ ;  $R = 9-17$ ). Se incluyeron en el estudio los participantes de ambos grupos que completaron las pruebas de vocabulario expresivo y receptivo. Asimismo, para ser incluido, el puntaje obtenido en la prueba de inteligencia no verbal (TONI-2) debió corresponder con la edad cronológica del participante, es decir, que presentaran un cociente de desviación (CI) alrededor del 100. Todos los participantes presentaron vista normal o corregida a normal. De acuerdo con el reporte parental, ningún participante presentó un diagnóstico previo de algún trastorno del desarrollo. Los participantes que reportaron hipoacusia se incluyeron en el grupo de sordos oralizados.

## **4.2 Instrumentos**

Para realizar el presente estudio se utilizaron seis instrumentos: un cuestionario sociodemográfico, tres pruebas (dos de lenguaje y una de inteligencia no verbal) y dos tareas. A continuación, se describirán dichos instrumentos.

### *4.2.1 Cuestionario*

**Cuestionario sociodemográfico.** Tomando en cuenta las características de la población de interés, se elaboró un cuestionario para coleccionar la información de los participantes. A través de este cuestionario se recopiló información con respecto su escolaridad, su historia de salud y el contacto con otras lenguas, además de la situación familiar del participante, la escolaridad y edad de sus padres. En el caso de los participantes con hipoacusia, también se solicitó información con respecto al tipo de pérdida auditiva, el uso de dispositivos auditivos y el tipo y duración de la terapia a la que acuden. El cuestionario se suministró a través de la plataforma de Google Forms; se envió una liga a los papás, quienes respondieron el cuestionario directamente en la plataforma desde su dispositivo electrónico (computadora, tableta o teléfono celular). En los casos en los que se presentó alguna duda, se pudo solucionar en el momento en el que ellos contestaban el cuestionario.

#### 4.2.2 Pruebas

**Prueba de vocabulario receptivo.** Para evaluar el vocabulario receptivo, se utilizó la prueba *Receptive one-word picture vocabulary test: Spanish bilingual edition* (ROWPVT) (Martín, 2013a). La ROWPVT es una prueba que se puede aplicar a personas desde los 2 años hasta adultos de más de 70 años y consiste en mostrar al participante una lámina con cuatro imágenes mientras se le dice una palabra; el participante debe elegir la imagen que mejor represente la palabra que escuchó. Las instrucciones para esta prueba son las siguientes: “Te mostraré algunas imágenes. Quiero que me digas el número de la imagen que muestra la palabra que yo digo. Vamos a practicar”. Las respuestas se registran durante la aplicación. La prueba se discontinúa cuando se presentan cuatro errores dentro de seis reactivos consecutivos.

**Prueba de vocabulario expresivo.** El vocabulario expresivo se valoró utilizando la prueba *Expressive one-word picture vocabulary test: Spanish bilingual edition* (EOWPVT)

(Martin, 2013b). Al igual que la ROWPVT, la EOWPVT se puede aplicar en edades de 2 a más de 70 años; a diferencia de la primera, esta prueba consta de láminas con imágenes ante las cuales el participante debe responder con una palabra que identifique a la imagen. Las instrucciones para esta prueba son las siguientes: “Te mostraré algunas imágenes. Quiero que me digas la palabra que nombra la cosa o el grupo de cosas en cada imagen. Vamos a practicar”. Esta prueba se descontinúa cuando se presentan seis errores consecutivos.

De las dos pruebas anteriores se obtiene el puntaje bruto, que se asocia a una edad correspondiente mediante las tablas de equivalencia. Además, se obtiene un puntaje estándar de acuerdo con la edad cronológica del participante. Al ser pruebas complementarias estandarizadas, también es posible saber fácilmente si un individuo presenta una diferencia significativa entre la habilidad para generar palabras (EOWPVT) y la habilidad para comprender los significados de las palabras (ROWPVT).

**Prueba de inteligencia no verbal.** Para valorar la habilidad cognitiva sin influencia del lenguaje se utilizó el Test de Inteligencia No Verbal (TONI-2) (Brown et al., 2009). Esta prueba se puede aplicar a individuos desde los cinco años de edad y comprende láminas con una serie de figuras abstractas y un espacio en blanco. En la parte inferior de la lámina aparecen opciones de figuras para completar el espacio en blanco. El participante debe elegir la opción que mejor complete el espacio. Las indicaciones para esta prueba fueron: “Señala cuál de las figuras de abajo debe ir en el espacio en blanco”. Esta prueba se descontinúa cuando se presentan cinco errores consecutivos. El TONI-2 arroja una puntuación directa, que es el total de respuestas correctas, un puntaje de cociente de desviación (CI) que es una puntuación normalizada –la media es 100– con respecto a la edad cronológica del participante y un puntaje de centiles, cuya media es 50, e indica la posición del participante con respecto al grupo normativo de la prueba.

### 4.2.3 Tareas

**Tarea de Fluidez Verbal Semántica (TFVS).** Esta tarea consiste en presentar al participante una categoría y se le pide que dé todos los ejemplos que pueda de esa categoría hasta que el experimentador lo detenga. Generalmente se utilizan categorías comunes que cuenten con suficientes elementos para generar en un tiempo determinado. En pruebas estandarizadas que incluyen esta tarea (por ejemplo, la Evaluación Neuropsicológica Infantil–ENI), el tiempo de realización es de un minuto. Se registran todas las respuestas que genere el participante en el tiempo dado.

**Tarea de asociación libre de palabras (TAL).** Esta tarea consiste en presentar al participante una palabra estímulo y se le pide que responda con la primera palabra que llegue a su mente sin pensarlo mucho. Las respuestas deben ser lo más espontáneas posible, tratando de no repetir la palabra estímulo y contestar con una sola palabra. Las respuestas se pueden dar de forma escrita u oral por los participantes; en el segundo caso, las respuestas se transcriben por el experimentador ya sea en línea –al momento de aplicar la prueba– o fuera de línea –se graban las respuestas orales y se transcriben una vez terminada la tarea. En esta tarea se puede medir la latencia, que se establece desde el *onset* –momento de inicio– del estímulo hasta el onset de la respuesta del participante.

### 4.3 Selección de estímulos, diseño y preparación de las tareas experimentales.

Las cinco categorías semánticas que se eligieron para la TFVS fueron las siguientes partes del cuerpo, animales, comida, cosas de la casa y ropa por ser las más productivas, con vocabulario de adquisición temprana y más familiar para la población de estudio y (Ardila, 2019; Crowe & Marschark, 2019; Frank et al., 2017; Jackson-Maldonado et al., 2003; Wechsler-Kashi

et al., 2014). Se eligió la categoría de colores como ejemplo para corroborar que los participantes entendieran la tarea.

Los estímulos utilizados para la TAL fueron 120 palabras de las cuales 70 fueron sustantivos, 25 verbos y 25 modificadores. Esta proporción se realizó en concordancia con la proporción en que dichas categorías gramaticales aparecen en el repositorio de Wordbank (WB) para el español de México (Frank et al., 2017; Jackson-Maldonado et al., 2003). WB (<http://wordbank.stanford.edu>) es una base de datos de acceso abierto que presenta datos del desarrollo del vocabulario infantil en distintas lenguas y cuenta con contribuciones de distintas partes del mundo. Con el objetivo de corroborar que las palabras propuestas como palabras estímulo fueran conocidas por la población de interés, se realizó un estudio piloto en el cual tomaron parte 19 personas con hipoacusia con un promedio de edad de  $M = 14.83$  ( $SD=8.76$ ). En este estudio piloto realizado a través de un cuestionario en Google Forms, se les preguntó si conocían o no cada palabra. Como resultado del piloteo se cambiaron las 8 palabras que fueron marcadas como conocidas por menos del 80% de los entrevistados. Las 8 palabras menos conocidas de la lista original se sustituyeron por palabras de la misma categoría gramatical, pero que presentaron mayor frecuencia en el repositorio WB para los niños mexicanos de 30 meses. Para incluir estas 8 nuevas palabras, se realizó una encuesta informal a través de una terapeuta del lenguaje especializada en atención a niños con hipoacusia. La encuesta consistió en preguntar a los padres de cinco de sus pacientes si sus hijos comprendían las palabras al escucharlas y se les compartió la lista. La respuesta fue afirmativa para las 8 palabras. Los resultados del estudio piloto y de la encuesta informal se encuentra en el repositorio *Open Science Framework* (OSF), y se puede acceder en la siguiente dirección de internet:

[https://osf.io/uhevk/?view\\_only=6b1d1eb0e31b4772a6db3844ec127945](https://osf.io/uhevk/?view_only=6b1d1eb0e31b4772a6db3844ec127945). La lista final de las 120

palabras estímulo presentó una media de frecuencia de  $M=0.69$  ( $SD=0.16$ ;  $R=0.23-1$ ) lo cual indica una frecuencia alta si se toma en cuenta que una frecuencia de 1 indica que los niños mexicanos de 30 meses conocen la palabra.

Una vez elegidas las palabras estímulo, se instaló la TAL en la plataforma FindingFive (FF) (<https://www.findingfive.com>). Para los ejemplos de las instrucciones en la plataforma FF se eligieron palabras de uso común, de adquisición temprana con frecuencia de más de .90 de acuerdo con WB para el español de México (Jackson-Maldonado et al., 2003; Frank et al., 2016; [http://wordbank.stanford.edu/data?name=item\\_data](http://wordbank.stanford.edu/data?name=item_data)), pareadas con su primer asociado de acuerdo con el Corpus de Normas de Asociación de Palabras para el Español de México (Arias-Trejo et al., 2015) con un porcentaje de asociación de más de 20%. Se eligió un ejemplo representativo de asociación sintagmática y uno de asociación paradigmática de acuerdo con la clasificación de Sheng et al., (2006). Seguido de las instrucciones se presentaron tres ejercicios de práctica. Para dichos ejercicios de práctica se utilizaron palabras de uso común, de adquisición temprana, con una frecuencia de más de 0.73 en WB y se utilizó una palabra de cada categoría gramatical incluida en el diseño de esta tarea (i.e. un verbo, un sustantivo y un modificador), específicamente: abrir, sopa y abajo.

Con la finalidad de dar un descanso a los participantes al realizar la tarea, los 120 estímulos se dividieron en tres listas de 40 estímulos cada una (ver ANEXO B) para programar una pausa opcional al final de cada lista. Se procuró que las listas tuvieran una proporción similar de elementos de las tres categorías gramaticales. Se evitó que dentro de cada lista hubiera una palabra y su posible asociado (Arias-Trejo et al., 2015); por ejemplo, si estaba la palabra *abeja* en una lista, la palabra *miel* debería quedar en otra lista; asimismo, se evitó que palabras relacionadas semánticamente, por ejemplo, *rana* y *saltar*, quedaran en la misma lista. Al montar

la tarea en la plataforma FF se programó que cada lista mostrara los estímulos de manera aleatoria. Al final de las primeras dos listas el participante tenía la opción de hacer una pausa y reiniciar presionando el botón de continuar.

Los estímulos se presentaron en forma de video para que los participantes con hipoacusia tuvieran tanto el apoyo auditivo como el visual (Al-Salim et al., 2020; Jerger et al., 2016; Ormel et al., 2010). Para ello los estímulos fueron grabados por una voz femenina, con tendencia a los tonos graves (Isaacson & Roland, 2016) y de labios gruesos para facilitar tanto el input auditivo como la lectura labial para los participantes con hipoacusia.

#### **4.4 Procedimiento**

Se contactó a los participantes a través de redes sociales y de algunas instituciones educativas. Los padres o tutores recibieron directamente las instrucciones y el consentimiento informado vía correo electrónico o mensaje instantáneo (WhatsApp). Una vez que mandaban de regreso el consentimiento informado firmado, se concertaba, por la misma vía, la primera sesión de videollamada a través de la plataforma Zoom. En los días anteriores a la cita, se mandaba a los padres o tutores la liga a la plataforma Google Forms para que respondieran el cuestionario de información sociodemográfica del participante.

Las pruebas y tareas se aplicaron en dos sesiones a través de la plataforma Zoom con una duración de 45 a 60 minutos cada una. Para la aplicación se dispuso un orden pseudoaleatorio de pruebas y tareas entre los participantes. Se realizaron cuatro combinaciones de aplicación (ver Tabla 1). Los dos instrumentos que precisan de mayor demanda cognitiva (requieren de la realización de operaciones mentales) y necesitan más tiempo para su ejecución (TONI-2 y TAL) se aplicaron al principio de cada sesión. Para evitar efectos de *priming* semántico (facilitación

del acceso al léxico) las tareas experimentales TAL y TFVS se aplicaron siempre antes de las pruebas de vocabulario.

**Tabla 1**

*Orden pseudoaleatorio de aplicación de las pruebas y tareas*

<b>Orden de Aplicación</b>	<b>Sesión 1</b>	<b>Sesión 2</b>
A	TAL EOWPVT	TONI-2 TFVS ROWPVT
B	TAL ROWPVT	TONI-2 TFVS EOWPVT
C	TONI-2 TFVS ROWPVT	TAL EOWPVT
D	TONI-2 TFVS EOWPVT	TAL ROWPVT

*Nota:* TAL= tarea de asociación libre, EOWPVT= prueba de vocabulario expresivo, ROWPVT= prueba de vocabulario receptivo, TONI-2= prueba de inteligencia no verbal, TFVS= tarea de fluidez verbal semántica.

Cada sesión de Zoom iniciaba con una conversación breve para establecer confianza y empatía con el participante. Durante los primeros minutos se averiguaban las habilidades del participante para manejar las herramientas de Zoom y garantizar el desempeño adecuado al realizar los ejercicios. Después se aplicaban las pruebas de acuerdo con el orden correspondiente para cada participante (A, B, C o D; ver Tabla 1). A continuación, se explicará el procedimiento para cada tarea y prueba.

La prueba de inteligencia no verbal TONI-2 se presentó compartiendo las láminas una a una a través de la pantalla de la computadora, iniciando por los ejemplos. La prueba indica que el participante tiene que elegir el dibujo que vaya en el lugar vacío de la lámina que se presenta.

Las opciones para elegir aparecen en la parte de inferior de la lámina. Durante la sesión, el participante marcaba, con las herramientas de anotación de Zoom, la opción que elegía y, mientras el examinador anotaba la opción elegida en la hoja de respuestas, ya fuera el participante (si contaba con las habilidades necesarias) o el mismo examinador, borraba las marcas de la pantalla. Después el examinador cambiaba a la siguiente lámina. En esta prueba, el estímulo de inicio depende de la edad de cada participante y se detiene la prueba al terminar con todos los estímulos o bien cuando el participante da cinco respuestas consecutivas incorrectas. Las respuestas se registraron durante la aplicación y se calificó la prueba después de la sesión.

El procedimiento para aplicar las pruebas de vocabulario expresivo y receptivo (EOWPVT y ROWPVT respectivamente) fue muy similar. Durante la sesión de Zoom, se mostraron las láminas compartiendo pantalla. El participante dio su respuesta de forma oral mientras el examinador anotaba en la hoja de respuestas y pasaba a la siguiente lámina. En el caso de la EOWPVT, el participante dijo la palabra que correspondía a la imagen presentada contestando alguna de las siguientes preguntas según el reactivo: “¿Qué es esto?”, “¿Cuál es una palabra con la que nombras estos?” o bien “¿Qué están haciendo ellos?”. Por ejemplo, al presentar la imagen de un perro, se pregunta “¿Qué es esto?” y el participante debe responder “perro”. El experimentador registraba la palabra expresada por el participante y pasaba al reactivo siguiente. La EOWPVT se calificó una vez terminada la sesión. En el caso de la ROWPVT, las láminas tienen cuatro ilustraciones diferentes con un número en la parte superior. El experimentador decía cada palabra estímulo para que el participante identificara, de entre las cuatro imágenes, la imagen pertinente a la palabra que escuchó. La respuesta del participante consistió en el número correspondiente a la imagen que representaba la palabra estímulo. El

experimentador registró las respuestas al momento de la aplicación. La ROWPVT se calificó una vez terminada la sesión.

La tarea de fluidez verbal semántica (TFVS) se realizó de manera oral durante la sesión de Zoom. Aunque el procedimiento se explicaba de antemano en el consentimiento informado, se solicitó aprobación verbal de cada participante para grabar esta parte de la sesión y poder transcribir y codificar las respuestas fuera de línea. Como se explicó en la sección 4.2.3 Tareas, el experimentador pedía al participante que dijera todos los ejemplos que se le ocurrieran de una categoría dada (partes del cuerpo, comida, cosas de la casa, ropa y animales) en el lapso de un minuto. Las instrucciones fueron las siguientes: “Te voy a decir una categoría y me tienes que decir todos los elementos que se te ocurran de esa categoría. Dime todos los ejemplos que puedas hasta que yo te detenga. Por ejemplo, si yo te digo *colores*, ¿tú qué me dices?”; después de esperar a que el participante dijera algunos ejemplos de colores, se agregaba: “muy bien, así te sigues con todos los que se te ocurran hasta que yo te diga que te detengas. ¿Estás listo/a? Vamos a empezar”. El ejemplo se utilizó para resolver dudas y corroborar que se entendiera la tarea. Una vez que el experimentador se aseguró de que la tarea estaba clara para el participante, se dio inicio a la realización de la tarea con la categoría de *Partes del cuerpo* y luego se procedió con las demás categorías, en orden aleatorio entre los participantes, específicamente *Cosas de la casa*, *Ropa*, *Animales* y *Comida*. La grabación se detenía una vez que se completaban las cinco categorías. La transcripción de las respuestas y la codificación de los datos se realizó posterior a la aplicación.

La tarea de asociación libre (TAL) se presentó en la plataforma FindingFive (FF), la cual se utilizó para mostrar los estímulos en video y el uso de la plataforma permitió, además de grabar las respuestas de los participantes en audio, registrar el tiempo de respuesta. Con el

objetivo de que el participante pudiera acceder fácilmente a la plataforma FF, se generaba previamente la liga dentro de la página de la plataforma y, una vez iniciada la sesión de Zoom, se compartía la liga con el participante. El participante seguía la liga a la plataforma FF y después de aceptar los términos y condiciones y revisar el consentimiento informado dentro de la plataforma, iniciaba la tarea. El experimentador acompañaba al participante a través de la videollamada en Zoom durante la ejecución de la tarea, con micrófono y cámara apagados; de esta manera se podía resolver cualquier duda que surgiera al acceder a la plataforma FF o al realizar la tarea, además, de esta manera, se pudo garantizar que los participantes mostraran interés con la misma y se comprometieran a terminarla. Tomando en cuenta las características de la población de estudio, las palabras estímulo se presentaron en formato audiovisual, de tal manera que cada estímulo contenía el video y el audio de una boca diciendo la palabra estímulo. Las respuestas se generaron verbalmente. En cuanto el participante terminaba la TAL, cerraba la plataforma FF y regresaba a la sesión de Zoom para continuar con la aplicación de los instrumentos correspondientes a la sesión.

Para aumentar la colaboración y motivación del participante dentro de las sesiones se utilizaron láminas con estímulos visuales de buscar y encontrar (ver ANEXO C). Se ofreció la actividad a todos los participantes y se realizó con los participantes que externaron su interés por hacerla. Se utilizó una lámina de estímulos al final de la primera sesión como estrategia para interesar a los participantes en regresar a la segunda sesión, y, si el participante así lo deseaba, al final de la segunda sesión se realizaba una segunda lámina de estímulos como forma de agradecimiento. Además, cuando las condiciones de la pandemia COVID-19 lo permitieron, se entregó a los participantes un pequeño obsequio (un juguete, libreta o pluma) en agradecimiento.

#### **4.5. Codificación y limpieza de los datos**

Como los datos fueron recolectados en diferentes plataformas, se condensaron en bases de datos para su codificación y análisis. En todo momento se protegió la identidad de los participantes asignando a cada uno una clave, misma que se utilizó como identificador en las bases de datos que se generaron.

#### 4.5.1 Tarea de fluidez verbal semántica (TFVS)

A partir de las grabaciones, se transcribieron fuera de línea las respuestas de la TFVS. De cada categoría (partes del cuerpo, animales, ropa, comida y cosas de la casa) se registraron los elementos en el orden en el que fueron generados. Con la finalidad de estudiar más a fondo el acceso al léxico, se anotó también la parte del minuto en el que se generaron las respuestas; es decir, se puso 1 si el elemento se generó en los primeros 15 segundos del minuto, 2 si se generó en el segundo 16 al 30, 3 en el segundo 31 al 45 y 4 en el segundo 46 al 60 (Marshall et al., 2018). Se contó el número de elementos generados por cada categoría y para obtener el número total de respuestas válidas, se descontaron los errores. Se tomaron en cuenta tres tipos de error: repeticiones, intrusiones y elementos ininteligibles. Se consideró error por repetición, cuando se nombró al mismo elemento más de una vez; por ejemplo, en la categoría de animales, si el participante decía “perro, gato, vaca, gallina, perro”, se contabilizó como válida la primera vez que dijo *perro*, pero la segunda se consideró error por repetición. Se contabilizaron como intrusiones, los elementos que no pertenecen a la categoría que se está evaluando en ese momento; por ejemplo, si la categoría evaluada era ropa y el participante decía “suéter, chamarra, tortilla”, *tortilla* se contabilizó como intrusión. Si al momento de realizar la transcripción de las grabaciones algún elemento resultaba ininteligible para el experimentador, se solicitó la ayuda de una terapeuta del lenguaje especializada y si aun así el elemento era ininteligible, se contabilizó como error por ininteligibilidad.

Posteriormente se procedió al conteo de *clusters*, subcategorías y saltos dentro de cada categoría de la TFVS (Troyer, 2000). Los clusters se contabilizaron como los elementos consecutivos de una misma subcategoría. Las subcategorías se contabilizaron como el número de agrupaciones diferentes dentro de una categoría dada; por ejemplo, si en la categoría de animales el participante decía los siguientes elementos: “gato, pez, tortuga, león, tigre, puma”, se contabilizaban dos subcategorías, la de *mascotas* con los primeros tres elementos y la de *animales salvajes* con los últimos tres. Los saltos se contabilizaron como el número de veces que el participante cambia de subcategoría. Es importante destacar que, aunque el participante regresara a una subcategoría ya mencionada, se contabilizaba un salto, pero no una subcategoría adicional; por ejemplo, en el caso anterior de los animales, si después de *puma* el participante decía “perro, cuyo, hámster”, se contabilizó como un salto más, pero la subcategoría sería también *mascotas*, como los primeros tres elementos que mencionó. Otro punto relevante para considerar es que las subcategorías no estaban predeterminadas, en cambio, se codificó con respecto a lo que decía cada participante (Marshall et al., 2018; Troyer, 2000). La consigna al codificar fue tratar de incluir el máximo número de elementos en cada subcategoría con el propósito de representar lo más fielmente posible la organización del léxico mental del participante.

Finalmente, se procedió a la obtención del tamaño promedio de cluster. Con base en Troyer (2015), se contabilizaron los elementos de cada cluster empezando por el segundo ítem. Así, en el ejemplo anterior, león, tigre, puma, el tamaño del cluster es 2. Para una representación más certera de la organización del léxico mental se consideraron los errores por repetición dentro de los clusters. Después de obtener el tamaño de cada cluster, se obtuvo el tamaño promedio de cluster para cada categoría por participante. El tamaño promedio de cluster se calculó restando el

número de saltos al total de elementos generados (para eliminar el primer elemento del cluster) y dividiendo este resultado entre el número de clusters.

#### 4.5.2. Tarea de asociación libre de palabras (TAL)

Las respuestas de la TAL fueron dadas de manera oral por el participante y se grabaron en la plataforma de FindingFive durante la aplicación de la tarea. Posteriormente, fuera de línea, se transcribieron las respuestas en la base de datos que arroja la plataforma, la cual contiene también la información del tiempo de respuesta. Cualquier palabra generada ante la palabra estímulo contó como respuesta correcta. Para las respuestas en que se dificultaba comprender el audio, se solicitó la ayuda de una terapeuta del lenguaje especializada y en los casos en los que aún con la ayuda no se entendió la respuesta, se contabilizó como ininteligible. Se contó como respuesta en blanco cuando el participante no proporcionó respuesta alguna ante el estímulo; es decir, cuando el participante dejó correr un momento la grabación y luego pasó al siguiente estímulo sin emitir palabra respuesta.

Una vez transcritas las respuestas, se codificó la categoría gramatical de cada respuesta. Las respuestas de más de una palabra se evaluaron con ayuda de una lingüista especializada para considerar la categoría gramatical de la respuesta completa o de la palabra con mayor carga de significado. Por ejemplo, para el estímulo *roto*, respuesta *en pedazos*, se tomó en cuenta *pedazos* como la palabra con mayor carga de significado. Así, el estímulo *roto* con categoría gramatical de modificador, en este caso, presenta una respuesta *–pedazos–* con categoría gramatical de sustantivo. En cambio, para el estímulo *leche*, respuesta *de almendras*, se tomó en cuenta la respuesta completa como un modificador al sustantivo *leche*.

Después se procedió a la codificación de las relaciones entre estímulo y respuesta. Tomando como referencia la clasificación de Sheng y colaboradores (2007) se realizó una

clasificación más extensa que cubriera las necesidades de la población de sordos oralizados. Así, las respuestas se clasificaron en paradigmáticas, sintagmáticas, fonológicas, idiosincrásicas, repeticiones e ininteligibles. Para realizar esta codificación, primero se registró como relación sintagmática a todas las relaciones estímulo-respuesta cuyos elementos tuvieran una categoría gramatical diferente (por ejemplo, tortuga/lento; sustantivo-modificador), incluyendo los casos en que estímulo y respuesta seguían un hilo sintáctico (libro-leer). Posteriormente, se revisaron los pares de la misma categoría gramatical y se determinó lo siguiente: si estímulo y respuesta eran sinónimos (bigote/mostacho), antónimos (grande/pequeño), coordinados (gato/perro), si presentaban una relación de subordinación (animal/tortuga), superordinación (arroz/comida) o bien, si la respuesta era una negación directa del estímulo (ayudar/no ayudar) o una traducción (pollo/chicken), se consideraron relaciones paradigmáticas. En cambio, se consideraron relaciones sintagmáticas, si los pares estímulo-respuesta de la misma categoría gramatical presentaban relaciones temáticas contextuales (abeja/panal; cepillo/pelo), si representaban una relación parte-todo (lámpara-foco) o si la respuesta indicaba una locación (pan-panadería). Se consideraron relaciones fonológicas si estímulo y respuesta rimaban o empezaban igual –dos primeros fonemas– y no tenían relación paradigmática o sintagmática (taza-pasa). Se codificaron como relaciones idiosincrásicas los casos en que la respuesta parecía estar basada en la experiencia individual y no representaba ninguna otra relación (huevo-llama). Se consideraron como repeticiones las respuestas de palabras exactamente iguales al estímulo (abrir-abrir), si presentaban flexión de género (perro-perra) o número (pelota-pelotas) y las conjugaciones verbales (escribir-escribí). Finalmente, se codificaron como respuestas ininteligibles aquéllas en las que no fue posible comprender el audio –aún con la ayuda de una terapeuta especializada–

con la respuesta del participante para su transcripción adecuada. La Tabla 2 muestra un resumen de esta clasificación.

**Tabla 2**

*Clasificación de las respuestas para la tarea de asociación libre*

<b>Clasificación</b>	<b>Resumen</b>	<b>Ejemplos</b>
Paradigmáticas (para)	Sinónimos, antónimos, superordinadas, subordinadas, negación directa, coordinadas y traducciones	plátano-banana, limpio-sucio, pijama-ropa, pantalón-jeans, cansado-no cansado, caminar-esperar, pollo-chicken
Sintagmáticas (sint)	Siguen un hilo sintáctico, presentan relación temática, relaciones parte-todo y locaciones	libro-leer, suéter-frío, lámpara-foco, pan-panadería
Fonológicas (fono)	Palabras que riman y que no tienen relación paradigmática o sintagmática	queso-hueso, taza-pasa, libro-libre
Idiosingrásicas (idio)	Respuestas basadas en experiencia individual	huevo-llama, hoy-entrenamiento
Repeticiones (rep)	Palabras que sean iguales al estímulo, flexiones de género o número, conjugaciones verbales, aumentativos y diminutivos	abrir-abrir, chico-chica, escribir-escribí, abeja-abejita
Ininteligibles	Palabras que no se entienden o que no tienen sentido	atrás-he

Para la limpieza de los datos, se formó una base de datos general uniendo las bases de datos de todos los participantes. Al revisar cuidadosamente la base de datos general se encontró que en algunos casos fortuitos (2.43%), el programa de FindingFive no había guardado los tiempos de respuesta. Para evitar la pérdida de datos cualitativos, en estos casos se registró como tiempo de respuesta la media del tiempo de respuesta del grupo correspondiente para ese estímulo. Posteriormente se procedió a eliminar los valores atípicos (outliers) de los tiempos de respuesta. Tomando en cuenta que los procesos descendentes del lenguaje comienzan alrededor de los 200 milisegundos después del estímulo y se llevan a cabo en al menos 150 milisegundos

(Skeide & Friederici, 2016), se consideró 300 milisegundos como valor mínimo de tiempo de respuesta. El valor máximo se calculó convencionalmente, sumando 2.5 desviaciones estándar la media de los tiempos de respuesta de cada grupo. Así, los ensayos con tiempos de respuesta con valores menores a 300 milisegundos y mayores a  $(M + 2DE)$  se excluyeron de análisis posteriores.

Después se calcularon las medidas de asociación de palabras (Arias-Trejo et al., 2015) para cada grupo (i.e. grupo normoyente y grupo con hipoacusia) como se describe a continuación. Primero, para cada estímulo se obtuvo el primer asociado –la palabra respuesta más frecuente– y la fuerza de asociación del primer asociado, que representa la proporción de esa respuesta ante el total de respuestas para ese estímulo dentro de un mismo grupo de participantes. De la misma manera se obtuvo el segundo asociado –segunda respuesta más frecuente– y su respectiva fuerza de asociación. Se obtuvieron además las medidas de la suma y la diferencia entre la fuerza de asociación de los dos primeros asociados, el número de asociados diferentes, la proporción de respuestas únicas y proporción de respuestas en blanco. Finalmente se obtuvo la representatividad del primer asociado, la cual indica la proporción de exclusividad del primer asociado como respuesta; es decir, qué tanto se generó esa palabra como respuesta, si aparece para otros estímulos o únicamente para el estímulo en cuestión. En la Tabla 3 se puede observar un resumen de las medidas de asociación.

**Tabla 3**

*Medidas de asociación*

<b>Medida</b>	<b>Descripción</b>
Fuerza de asociación del primer asociado	Proporción de la respuesta más frecuente
Fuerza de asociación del segundo asociado	Proporción de la segunda respuesta más frecuente
Suma del primer y segundo asociados	Suma de las proporciones de las dos respuestas más frecuentes

Diferencia del primer y segundo asociados	Resta de las proporciones de las dos respuestas más frecuentes
Número de asociados diferentes	Número de respuestas diferentes para el estímulo
Proporción de respuestas únicas	Porcentaje de respuestas que solamente dio un participante
Proporción de respuestas en blanco	Porcentaje de respuestas desiertas
Representatividad del primer asociado	Probabilidad de que el primer asociado sea la respuesta para otras palabras estímulo

*Nota.* Medidas con base en Arias-Trejo y colaboradores (2015)

Asimismo, para cada grupo, se clasificó a los primeros asociados de acuerdo con su fuerza de asociación con base en (Vivas et al., 2019) de la siguiente manera: muy alta, si el valor de la fuerza de asociación se encontró entre 0.5 y 1; alta, si el valor estaba entre 0.15 y 0.499; moderado con valores entre 0.05 y 0.149; baja para valores entre 0.01 y 0.049 y respuestas individuales, para valores menores que 0.01. Después se contabilizó la cantidad de asociados de acuerdo con su fuerza de asociación para cada grupo.

Recapitulando, de la tarea de fluidez verbal semántica se obtuvieron los siguientes datos para cada participante: número total de respuestas, número total de respuestas por categoría, número de respuestas válidas, orden de respuesta, número de saltos, número de subcategorías, total de errores y número de respuestas por categoría para cada parte del minuto. De la tarea de asociación libre de palabras, se obtuvo una respuesta para cada estímulo, el tipo de relación léxica y tiempo de respuesta; además se obtuvieron las ocho medidas cuantitativas de asociación de palabras (Arias-Trejo et al., 2015) y la proporción de asociados de acuerdo con su fuerza de asociación (Vivas et al., 2019) para cada grupo.

## 5. Resultados

Los resultados se presentarán divididos en las secciones que se describen a continuación. En la primera sección se describen los resultados de las pruebas de vocabulario expresivo y receptivo tanto del grupo con hipoacusia como del grupo control. Las secciones 2 a

la 4 describen los resultados de las tareas de producción léxica y cada sección se enfoca en uno de los aspectos de la organización del lenguaje: la segunda sección describe el tamaño del vocabulario, en la tercera sección se detallan los resultados de estructura de la red y en la cuarta sección se explican los resultados de acceso al léxico.

## 5.1 Resultados de las pruebas de lenguaje

Como se describió en la sección 1.2.3 Desarrollo del lenguaje en la población con sordera, el desarrollo del lenguaje en la población con hipoacusia se ve influenciado tanto por la experiencia de vida, como por la experiencia con el lenguaje mismo. Por ello, en las pruebas de vocabulario expresivo y receptivo no se toman en cuenta la edad cronológica o la edad auditiva, sino los puntajes crudos y se obtiene la edad equivalente correspondiente a dicho puntaje. En la Tabla 4 se pueden observar los promedios de los puntajes crudos tanto de la prueba de vocabulario receptivo (ROWPVT) como la de vocabulario expresivo (EOWPVT), las edades equivalentes para dichos puntajes, así como la media de la edad cronológica y la media de la edad auditiva del grupo con hipoacusia. Asimismo, se incluyen los puntajes crudos de las pruebas y edades equivalentes para el grupo de normoyentes y su promedio de edad cronológica.

**Tabla 4**

*Promedios de las pruebas de vocabulario*

	Media ROWPVT- crudo	Edad Equivalente ROWPVT	Media EOWPVT- crudo	Edad Equivalente EOWPVT	Media Edad Cronológica	Media Edad Auditiva
Grupo Hipoacusia	74.80 (29.78)	7;3	71.53 (18.96)	8;8	12.18 (4.46)	8.66 (2.66)
Media Grupo Normoyente	127.86 (23.53)	13;1	117.68 (17.78)	15;8	11.40 (2.40)	

*Nota.* Las edades equivalentes se encuentran en formato años;meses.

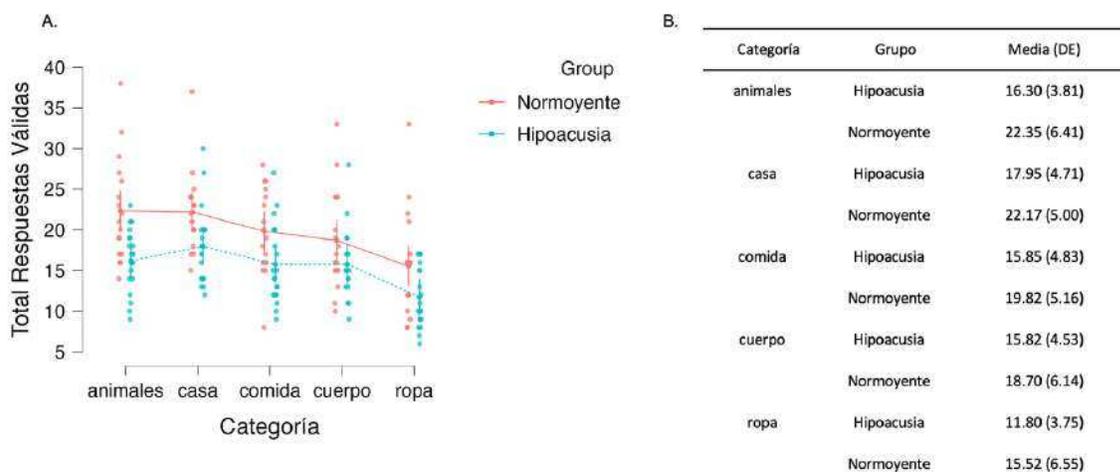
## 5.2 Tamaño del vocabulario

De las dos tareas de producción léxica que se realizaron se puede obtener información adicional con respecto al tamaño del vocabulario de los participantes. En la tarea de fluidez verbal semántica el indicador es el total de elementos expresados y en la tarea de asociación libre de palabras el indicador del tamaño del vocabulario es el porcentaje de respuestas válidas.

De las respuestas de la tarea de fluidez verbal semántica se obtuvo el promedio de palabras válidas –eliminando los errores– emitidas por cada categoría para ambos grupos y se realizó un análisis de modelos lineales mixtos. Para realizar la comparación entre los promedios se utilizó el Total de elementos como variable dependiente, Grupo y Categoría como variables de efectos fijos y Participante como variable de efectos aleatorios. Los resultados del análisis indican un efecto de Grupo  $F(1, 35.54) = 12.57, p = .001$ , y de Categoría  $F(4,137.01) = 13.82, p < .001$ . No se encontró interacción Categoría\*Grupo  $F(4,137.01) = 0.74, p = .56$ . En la Figura 6 se puede observar gráficamente la comparación de dichos promedios, los cuales oscilan entre 12 y 18 palabras para el grupo con hipoacusia y entre 15 y 22 para el grupo normoyente.

**Figura 6**

*Promedio de elementos emitidos por categoría en la tarea de fluidez verbal semántica*



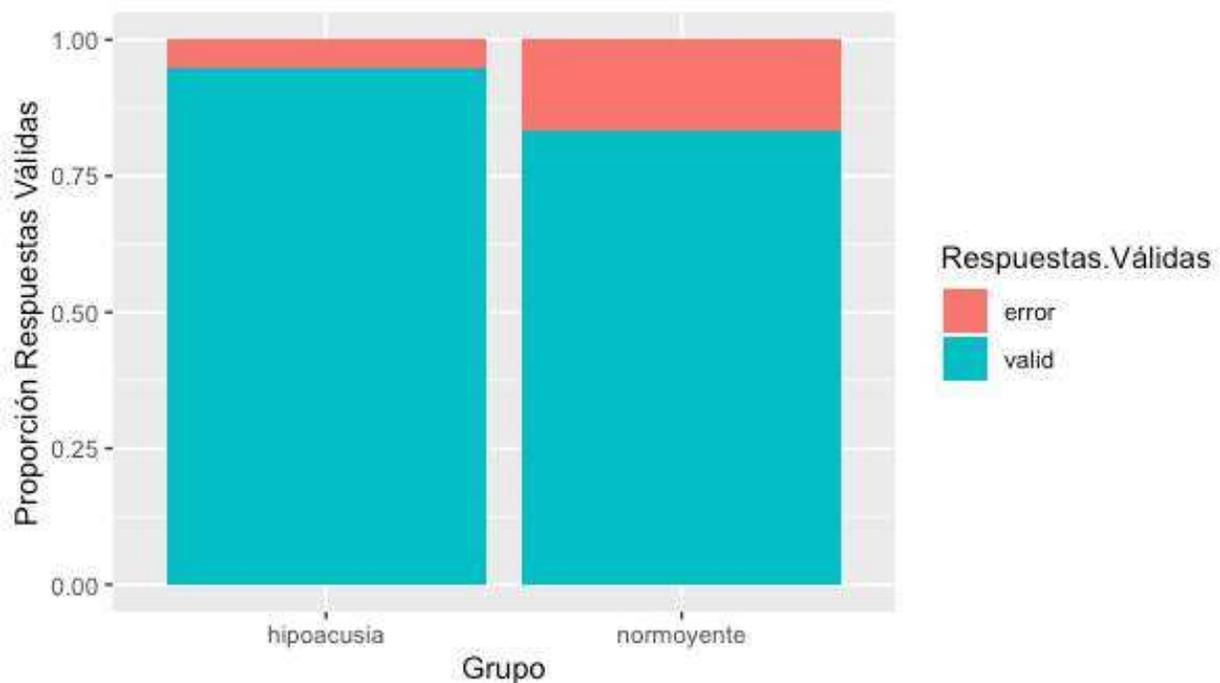
*Nota.* La sección A muestra gráficamente la media por grupo de elementos emitidos para cada

categoría. La sección B muestra la tabla con los valores numéricos de las medias y desviación estándar (DE) de los elementos emitidos por grupo en cada una de las categorías.

En cuanto a la proporción de respuestas válidas de la tarea de asociación libre de palabras, el grupo con hipoacusia presentó 79.89% de respuestas válidas y el 20.10% de errores. El grupo normoyente, en cambio, presentó 94.49% de respuestas válidas y 5.49% de errores. La Figura 7 muestra la comparación de estas proporciones.

### Figura 7

*Proporción de respuestas válidas de la tarea de asociación libre de palabras para ambos grupos*



*Nota.* La proporción de 1 corresponde al total (100%) de las respuestas contabilizadas de cada grupo. Los errores se muestran en color rosa en la parte superior y las respuestas válidas se muestran en color turquesa en la parte inferior de cada barra.

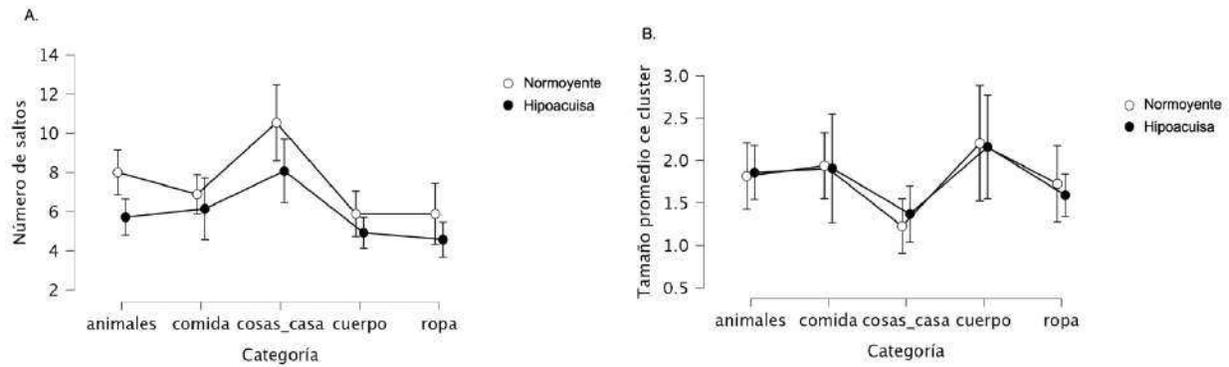
### 5.3 Estructura de la red

Con el objetivo de conocer cómo está constituida la red léxica de los niños y jóvenes con hipoacusia, se realizaron los siguientes análisis para ambos grupos. Primero, para inspeccionar la organización taxonómica de la estructura de la red, se analizaron los resultados de la tarea de fluidez verbal semántica. Se comparó el número de clusters, el tamaño promedio del cluster, el número de saltos y el número de subcategorías diferentes, dentro de cada categoría evaluada en dicha tarea para ambos grupos. Dichas comparaciones evidenciaron que, en la muestra utilizada en el presente trabajo, el número de saltos, el número de clusters y el número de subcategorías arrojan datos similares, por lo que se decidió únicamente analizar más a fondo el número de saltos y el tamaño promedio del cluster. El Anexo D muestra las gráficas con las comparaciones mencionadas para ambos grupos.

Para comparar el número de saltos por categoría entre ambos grupos se realizó un análisis de varianza (ANOVA). Los resultados mostraron tanto efecto de Grupo  $F(1,172) = 15.98, p < .001$ , como efecto de Categoría  $F(4,172) = 13.78, p < .001$ . Sin embargo no se encontró interacción Grupo\*Categoría  $F(4,172) = 0.92, p = .44$ . De la misma manera, para comparar el tamaño promedio de cluster entre ambos grupos y por categoría, se realizó un segundo ANOVA. El análisis reveló únicamente efecto de Categoría  $F(4,172) = 4.86, p < .001$ ; no se encontró efecto de Grupo  $F(1,172) = 0.23, p = .62$ , o interacción Categoría\*Grupo  $F(4, 172) = 0.22, p = .92$ . La Figura 8 muestra gráficamente los resultados anteriores, en donde se puede observar el efecto de Grupo y Categoría en el número de Saltos (A.) y únicamente el efecto de Categoría en el Tamaño promedio de cluster (B.).

### **Figura 8**

*Número de saltos y tamaño promedio de cluster por grupo en cada categoría*

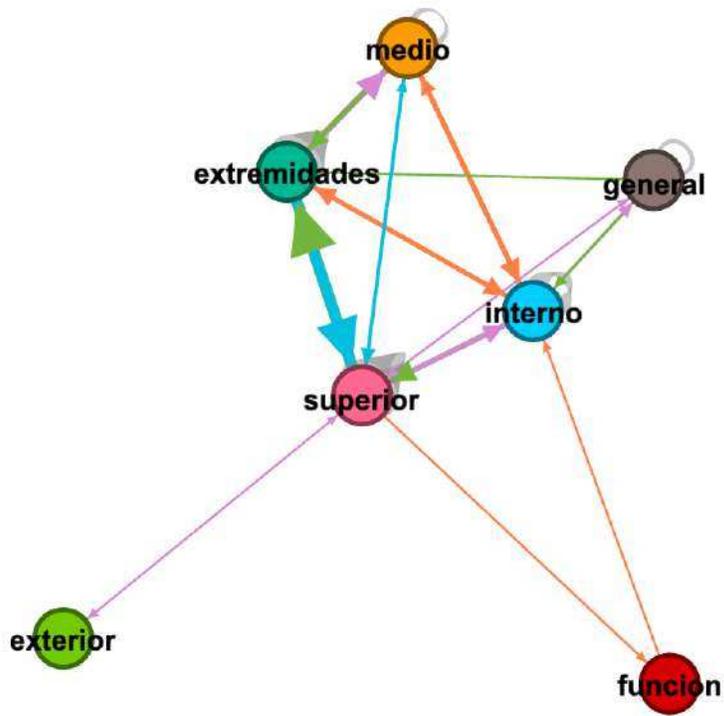


*Nota.* Las barras de error representan el intervalo de confianza de 95%.

Con el objetivo de visualizar los datos obtenidos de la tarea de fluidez verbal semántica, se examinó también la estructura de la red taxonómica de la categoría partes del cuerpo para el grupo control normoyente. Para este propósito, las respuestas de los participantes se lematizaron quitando los plurales y, con base en las respuestas encontradas, se asignaron subcategorías para clasificar las respuestas de los participantes y agruparlas de manera uniforme. Las gráficas se diseñaron de tal forma que se pudieran apreciar tanto la secuencialidad, como los elementos principales mencionados por los participantes. La Figura 9 muestra una red de subcategorías que refleja el orden de emisión de los elementos dentro de la categoría a través de la direccionalidad de las flechas, así como la repetición de la secuencialidad a través del grosor de estas. De la misma manera, la Figura 10 muestra cómo los elementos principales –que más mencionan los participantes– y las secuencias más comunes se reúnen en la parte central de la red. Así, las líneas que unen un elemento con otro –aristas– se van engrosando conforme se repite la secuencia entre ellos, y en el centro de la red se puede observar a los elementos más comunes que se encuentran más cerca en el léxico mental de los participantes normoyentes.

### **Figura 9**

*Red de subcategorías de partes del cuerpo*



*Nota.* Los nodos indican las subcategorías y las aristas unen subcategorías secuenciales, el grosor de la arista indica frecuencia de secuencialidad.

**Figura 10**

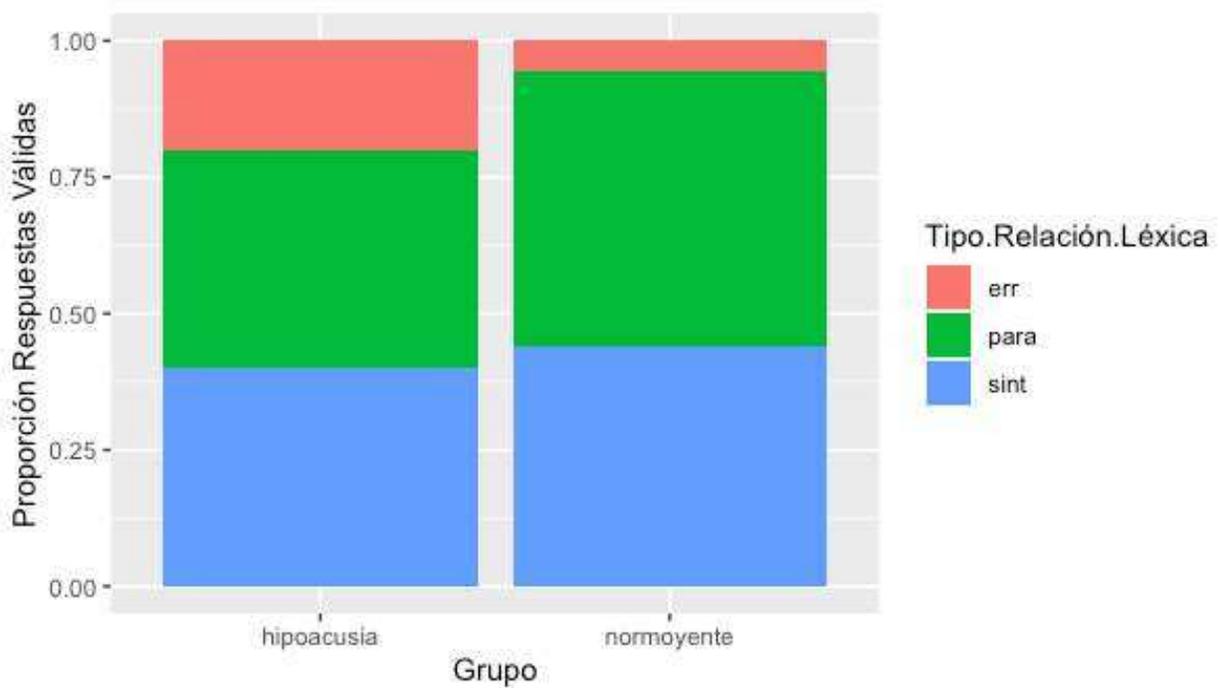
*Red léxica de partes del cuerpo*



fonológicas, respuestas en blanco). El grupo normoyente, presentó 50.42% de relaciones paradigmáticas, 44.07% de relaciones sintagmáticas y 5.49% de relaciones de otros tipos.

**Figura 11**

*Proporción del tipo de respuesta en la tarea de asociación libre de palabras para ambos grupos*



*Nota.* La proporción de 1 corresponde al total (100%) de las respuestas contabilizadas de cada grupo. Los errores (err) se muestran en color rosa en la parte superior, las relaciones paradigmáticas (para) se muestran en color verde en la parte central de cada barra y las relaciones sintagmáticas (sint) se muestran en color azul en la parte inferior de cada barra.

Debido al alto porcentaje de errores y para entender más a fondo la organización léxica del grupo con hipoacusia, se realizó también un análisis de la proporción de los tipos de error. La Tabla 5 muestra dichas proporciones y la comparación con el grupo normoyente.

**Tabla 5**

*Proporción de tipos de error*

Tipo de relación léxica	Proporción % Grupo Hipoacusia	Proporción % Grupo Normoyente	Ejemplo
Respuestas en blanco	10.25	0.80	
Idiosincrásica	3.69	2.07	libro-planta
Repetición	2.56	1.60	árbol-árboles
Ininteligible	2.46	0.04	sacar-muca
Fonológica	1.23	0.97	tambor-temblor

*Nota.* Porcentaje del total de respuestas del grupo con hipoacusia. Los tipos de error son las relaciones léxicas clasificadas como *otras*.

El siguiente aspecto importante para tomar en cuenta al estudiar la estructura de la red es la fuerza de asociación. La tarea de asociación libre de palabras permite conocer qué tan cercanas son dos palabras en el léxico mental de una población en particular –fuerza de asociación. Con los datos obtenidos de ambos grupos, se realizó una tabla de contingencia para saber si la fuerza de asociación del primer asociado para las 120 palabras estímulo depende del grupo. Para este análisis se utilizó una clasificación correspondiente con base en la clasificación de Vivas (2018). En la Tabla 6 se puede observar la fuerza de asociación del primer asociado de los estímulos presentados para ambos grupos. El resultado del análisis de contingencia revela que la fuerza de asociación del primer asociado depende del grupo,  $\chi^2(3, N=240) = 38.62, p < .001$ . Como se puede apreciar, la mayor parte de los estímulos en ambos grupos presentan asociados con muy alta y alta fuerza de asociación. Las mayores diferencias entre los grupos se pueden observar en los asociados con fuerza de asociación moderada e individual. En el caso de los estímulos con fuerza de asociación moderada, el grupo con hipoacusia no presentó asociados y el grupo normoyente presentó el 10% de los estímulos con primeros asociados con esta fuerza de asociación. En el caso de los primeros asociados con fuerza de asociación individual, el grupo normoyente presentó solamente un caso (0.83%) en contraposición con el grupo con hipoacusia,

que presentó 27 estímulos con fuerza de asociación individual, que corresponden al 22.5% del total. No se encontraron asociados de baja fuerza de asociación en ambos grupos.

**Tabla 6**

*Tabla de contingencia de la fuerza de asociación del primer asociado por grupo*

Clasificación Fuerza de Asociación		Grupo	
		Hipoacusia	Normoyente
alta	Cantidad	77	81
	% por Grupo	64.16 %	67.50 %
individual	Cantidad	27	1
	% por Grupo	22.50 %	0.83 %
moderada	Cantidad	0	12
	% por Grupo	0.00 %	10.00 %
muy alta	Cantidad	16	26
	% por Grupo	13.33 %	21.66 %
Total	Cantidad	120	120
	% por Grupo	100 %	100 %

*Nota.* La clasificación se basa en Vivas et al. (2018): muy alta, para valores de fuerza de asociación entre 0.5 y 1; alta, para valores entre 0.15 y 0.499; moderado con valores entre 0.05 y 0.149; baja para valores entre 0.01 y 0.049 y respuestas individuales, para valores menores que 0.01.

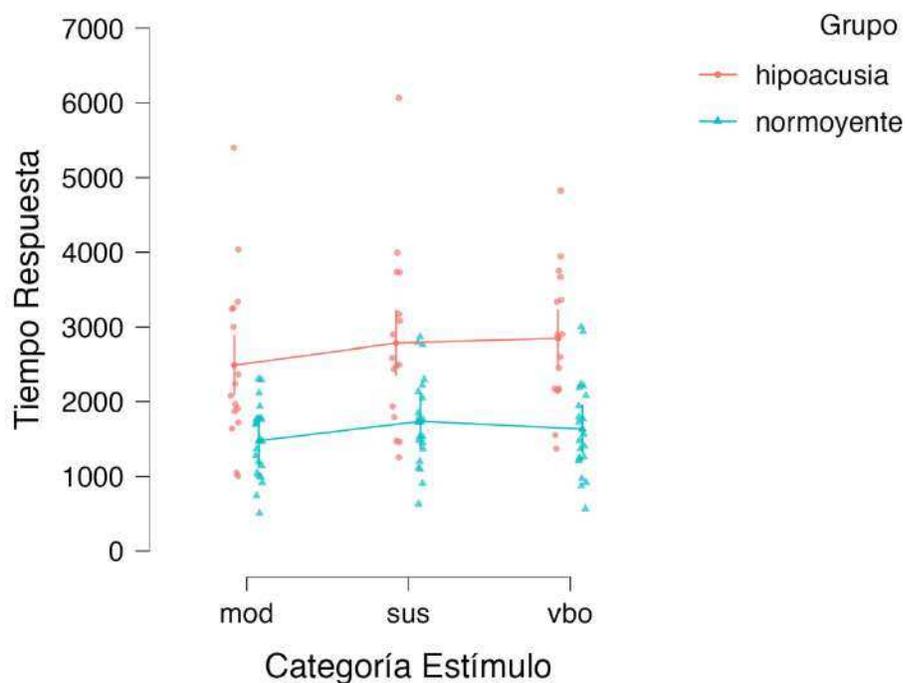
#### 5.4 Acceso al léxico

Para estudiar el acceso al léxico, se comenzó por indagar la presencia de efectos de algunas de las condiciones experimentales sobre el tiempo de respuesta en la tarea de asociación libre de palabras (TAL). Los análisis que se realizaron con los datos obtenidos de esta tarea se describen a continuación. Para observar el efecto de la categoría gramatical del estímulo sobre el tiempo de respuesta para ambos grupos se realizó un análisis lineal de modelos mixtos con los factores fijos de Grupo (Hipoacusia y Normoyente) y Categoría gramatical del estímulo (sustantivo, verbo y modificador), se utilizó Participante como factor de efectos aleatorios y el

Tiempo de Respuesta fue la variable dependiente. El análisis mostró un efecto de Grupo  $F(1,35.34) = 17.36; p < .001$  y un efecto de Categoría del estímulo  $F(2, 33.87) = 8.08; p = .001$ , sin embargo los resultados no muestran interacción Grupo\*Categoría del estímulo  $F(2, 33.87) = 1.06, p = .35$ . En la Figura 12 se observa el efecto de Grupo, ya que el grupo normoyente presentó un menor tiempo de reacción para todas las categorías. El efecto de Categoría se puede observar en el menor tiempo de respuesta para los estímulos modificadores en ambos grupos.

### Figura 12

*Tiempo de respuesta por categoría gramatical del estímulo para ambos grupos.*



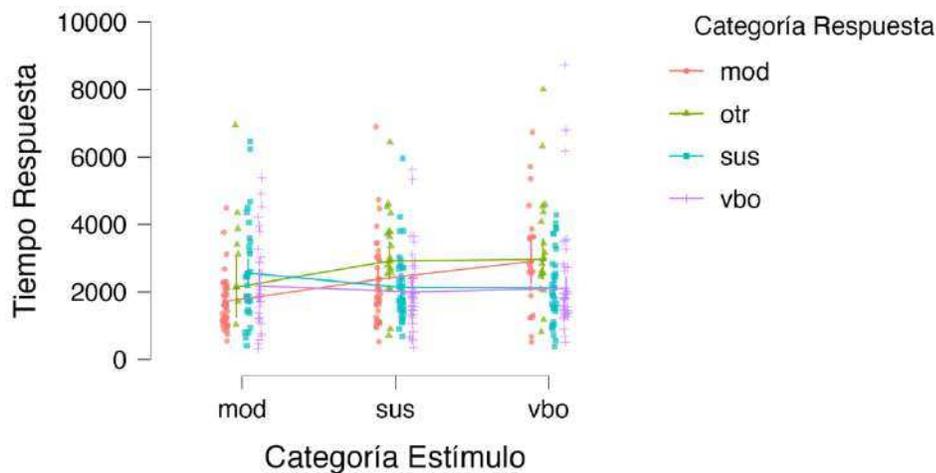
*Nota.* El tiempo de respuesta está dado en milisegundos. Las categorías gramaticales abreviadas son mod = modificador, sus = sustantivo y vbo = verbo. Las barras de error representan el intervalo de confianza de 95%.

Con el objetivo de examinar el efecto de la cercanía de las categorías gramaticales en el acceso al léxico y tomando en cuenta la falta de interacción Grupo\*Categoría del estímulo, se realizó, para toda la muestra de participantes, un análisis de modelos mixtos, con Categoría del

estímulo (sustantivo, modificador, verbo) y Categoría de la respuesta (sustantivo, modificador, verbo, otro) como factores fijos, Participante como factor aleatorio y el Tiempo de respuesta como variable dependiente. Los resultados mostraron efectos por Categoría del estímulo  $F(2,16.21) = 4.03, p < .05$  y por Categoría de la respuesta  $F(3,37.61) = 2.92, p < .05$ . Asimismo, se evidenció una interacción Categoría del estímulo\*Categoría de la respuesta  $F(6,30.48) = 6.85, p < .001$ . La Figura 13 muestra gráficamente los resultados de este análisis, en donde se puede observar que los menores tiempos de respuesta corresponden a los pares estímulo-respuesta en los que ambos son modificadores.

**Figura 13**

*Efectos de la Categoría del estímulo y la Categoría de la respuesta sobre el Tiempo de respuesta*



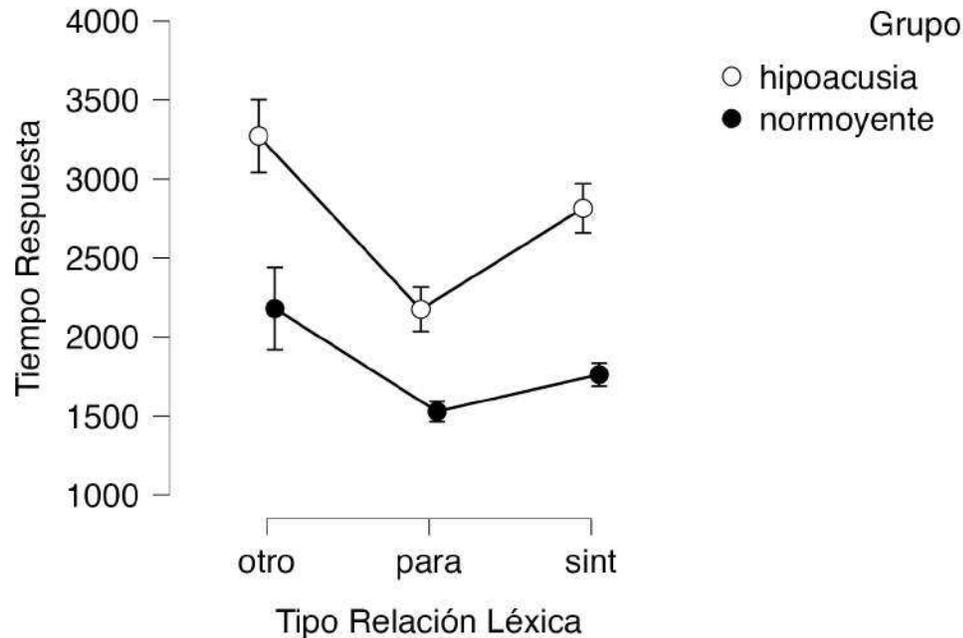
*Nota.* El Tiempo de respuesta está dado en milisegundos. Las abreviaturas de las categorías gramaticales de estímulo y respuesta son como sigue: mod = modificador, sus = sustantivo, vbo = verbo, otr = interjecciones y respuestas en blanco.

Posteriormente se comparó el tipo de relación léxica de ambos grupos con respecto al acceso al léxico. Se realizó un ANOVA 2X3 con los factores fijos de Grupo (hipoacusia y normoyente) y Tipo de respuesta (paradigmática, sintagmática y otra) y con la variable

dependiente de Tiempo de respuesta, como indicador del acceso al léxico. Los resultados mostraron una interacción Grupo\*Tipo de relación léxica  $F(2, 4124) = 7.89, p < .001$ . La Figura 14 muestra los tiempos de respuesta de ambos grupos para los diferentes tipos de respuestas. Igualmente, los resultados del análisis muestran un efecto de Tipo de relación  $F(2,4124) = 60.81, p < .001$ , que se refleja en los menores tiempos de respuesta para las relaciones paradigmáticas y mayores para las relaciones *otras* en ambos grupos. El ANOVA reveló también un efecto de Grupo  $F(1, 4124) = 199.33, p < .001$ , el cual evidencia que los tiempos de respuesta fueron significativamente mayores para el grupo con hipoacusia. Para explorar diferencias específicas entre los grupos se realizaron análisis post-hoc. Los resultados muestran diferencias significativas para el Tiempo de respuesta entre las relaciones paradigmáticas y las sintagmáticas en ambos grupos: grupo con hipoacusia  $p < .001$  y grupo normoyente  $p < .01$ . Asimismo, ambos grupos presentaron diferencias significativas entre las relaciones paradigmáticas y otras,  $ps < .001$ . El grupo con hipoacusia presentó diferencias significativas entre relaciones sintagmáticas y otras,  $p < .001$ , a diferencia del grupo normoyente que mostró una diferencia apenas significativa para esta comparación,  $p = .058$ .

#### **Figura 14**

*Tiempo de respuesta por tipo de relación léxica para ambos grupos*



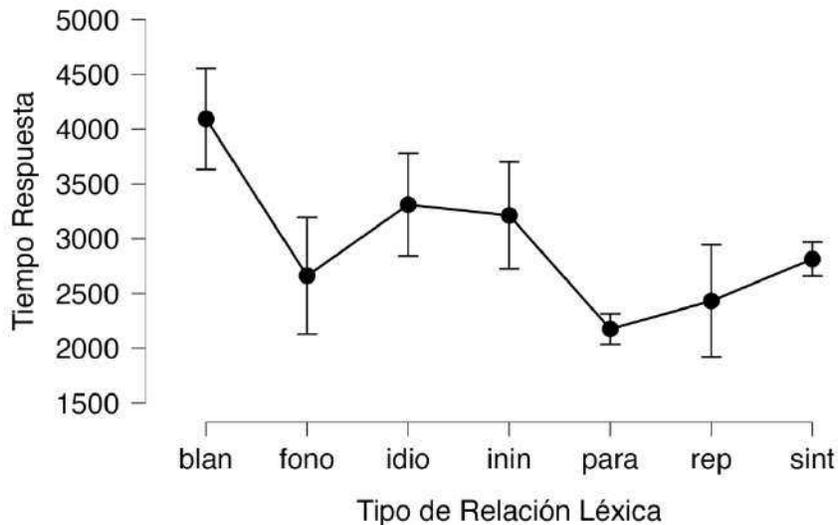
*Nota.* Las barras de error representan el intervalo de confianza de 95.0%. Los Tipos de Relación Léxica son para = paradigmática (perro-gato), sint = sintagmática (libro-leer) y otro incluye a las respuestas en blanco, las relaciones fonológicas (igual-iguana), idiosincrásicas (perro-mocho), respuestas ininteligibles y repeticiones.

Debido a que el grupo con hipoacusia presentó diferentes tipos de relaciones léxicas en la clasificación de otros, se buscaron efectos del tipo de relación léxica entre estímulo y respuesta sobre el tiempo de respuesta para ambos grupos por separado. Para el grupo con hipoacusia se realizó una ANOVA con el Tipo de relación léxica (respuesta en blanco, fonológica, idiosincrásica, ininteligible, paradigmática, repetición y sintagmática) como factor fijo y el Tiempo de respuesta como variable dependiente. El resultado del análisis muestra diferencias significativas del tiempo de respuesta para el Tipo de relación léxica;  $F(6) = 17.32, p < .001$ . Los análisis post hoc muestran que las relaciones con menor tiempo de respuesta fueron las paradigmáticas, con diferencias significativas con las relaciones sintagmáticas, ininteligibles, idiosincrásicas y respuestas en blanco;  $ps < .001$ . Las relaciones sintagmáticas presentaron,

además, diferencias significativas con las respuestas en blanco. Notablemente, las relaciones fonológicas solamente presentaron diferencias significativas con las respuestas en blanco,  $p < .05$ . En la Figura 15 se pueden observar estos resultados.

### Figura 15

*Tiempo de respuesta por tipo de relación léxica en el grupo con hipoacusia*



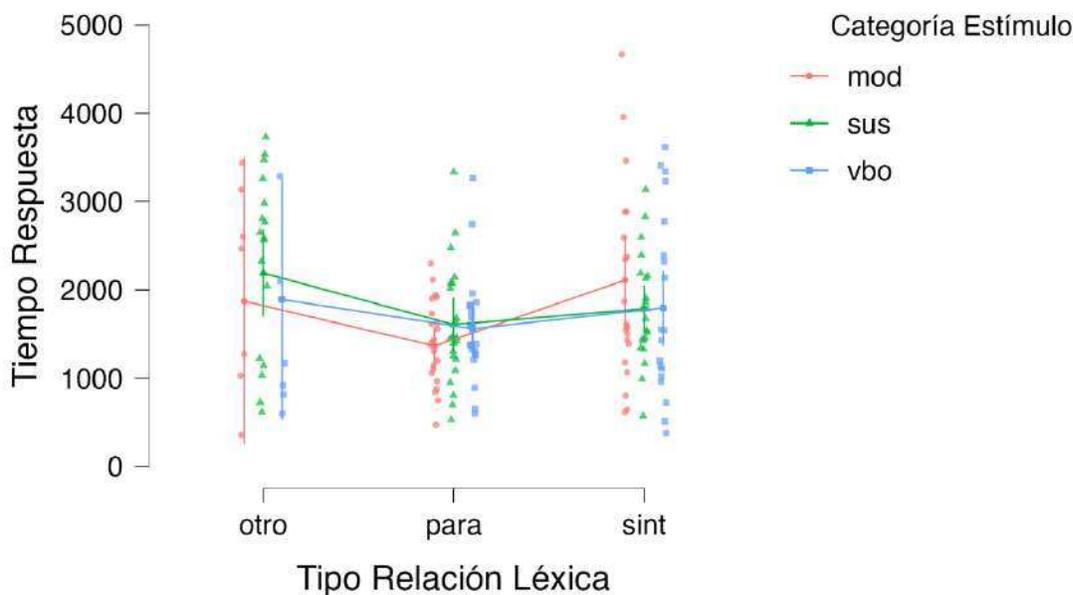
*Nota.* El tiempo de respuesta está dado en milisegundos. Las abreviaturas de los tipos de relación léxica son como sigue: blan = respuesta en blanco; fono = relación fonológica (igual-iguana); idio = idiosincrásica (perro-mocho); inin = ininteligible; para = paradigmática (perro-gato); rep = repetición y sint = sintagmática (perro-ladra).

Para el grupo normoyente, con el objetivo de analizar los efectos de la categoría del estímulo en el tiempo de respuesta y tipo de relación léxica, se realizó un modelo mixto con la Categoría del estímulo y el Tipo de relación léxica como factores fijos, el Tiempo de respuesta como variable dependiente y Participante como variable aleatoria. Debido a que los tipos de relación diferentes a paradigmática o sintagmática en este grupo eran muy pocos (5.49%) se etiquetaron como *otros*. Los resultados del análisis mostraron efectos de Tipo de relación léxica sobre el Tiempo de respuesta  $F(2,14.24) = 10.34$ ;  $p = .002$ , pero no mostraron efectos para

Categoría del estímulo  $F(2,10.51) = 0.63, p = .55$ ; se encontró interacción Tipo de relación léxica\*Categoría del estímulo  $F(4,14.73) = 3.46, p < .05$ . En la Figura 16 se pueden observar los resultados de este análisis para el grupo normoyente.

**Figura 16**

*Tiempo de respuesta por tipo de relación léxica y categoría gramatical del estímulo en el grupo normoyente*



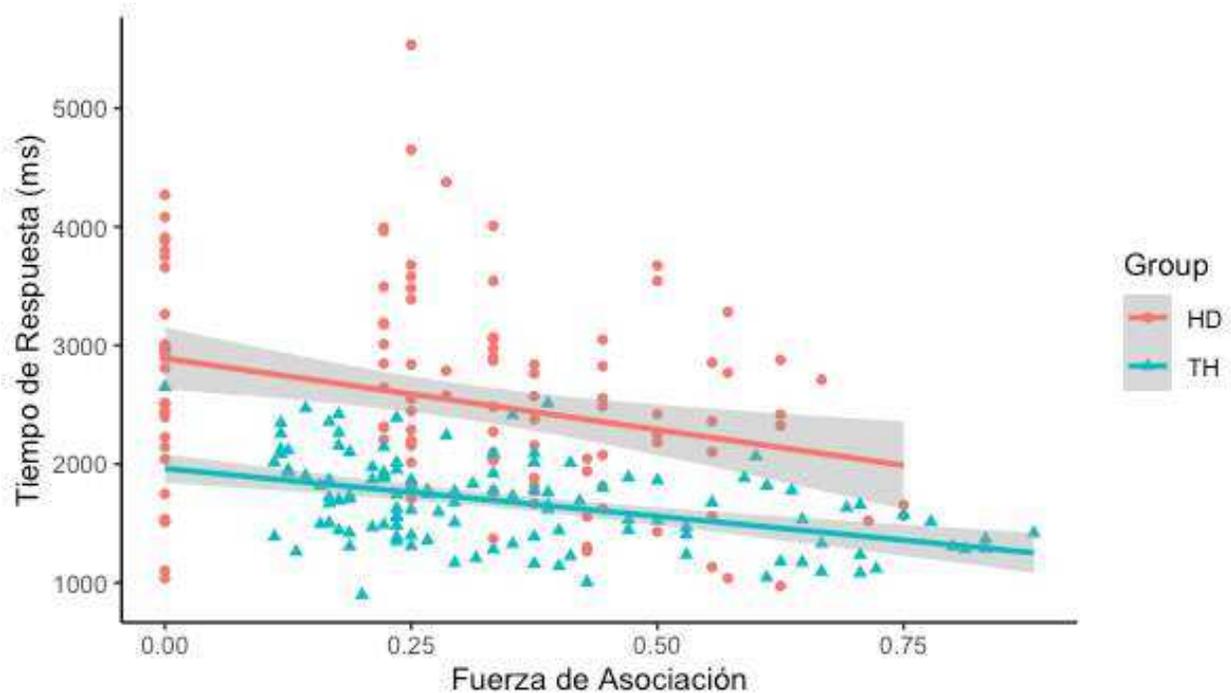
*Nota.* El tiempo de respuesta está dado en milisegundos. Las abreviaturas de los tipos de relación léxica son: otro = relaciones diferentes a paradigmática o sintagmática, para = relaciones paradigmáticas, sint = relaciones sintagmáticas. Las categorías del estímulo son: mod = modificador, sus = sustantivo y vbo = verbo.

Por último, se realizó un análisis de regresión para averiguar si la fuerza de asociación del primer asociado tiene un efecto sobre el acceso al léxico operacionalizado como el tiempo de respuesta en ambos grupos. Se realizó el análisis de regresión lineal con el Tiempo de respuesta y la Fuerza de asociación como covariables y el Grupo como factor fijo. Los resultados muestran que la Fuerza de asociación predice el Tiempo de respuesta en ambos grupos  $R^2 = 0.36, F(3,236)$

= 46.52,  $p < .001$ . En la Figura 17 se pueden observar los resultados de dicho análisis, el cual mostró también, un efecto de Grupo,  $p < .001$ , indicando que el grupo con hipoacusia presenta mayores tiempos de respuesta. No se encontró interacción Fuerza de asociación\*Grupo,  $p = .32$ .

**Figura 17**

*Efecto de la fuerza de asociación del primer asociado en el tiempo de respuesta.*



*Nota.* Group HD = grupo con hipoacusia, Group TH = grupo normoyente.

## 6. Discusión

El presente trabajo estudia la organización del léxico mental en niños y jóvenes con hipoacusia con base en tres aspectos de la organización del lenguaje: tamaño del vocabulario, estructura de la red y acceso al léxico. Para ello se realizaron dos tareas de producción léxica: la tarea de asociación libre de palabras y la tarea de fluidez verbal semántica. De ambas tareas se pudo obtener información con respecto a los tres aspectos antes mencionados

de la organización del lenguaje. Asimismo, se aplicaron pruebas tanto de vocabulario receptivo como expresivo para monitorear el vocabulario de los participantes.

Los resultados de las pruebas de vocabulario para el grupo con hipoacusia indican un nivel de vocabulario, tanto receptivo como expresivo, menor que lo esperado para su edad cronológica e incluso, en el caso del vocabulario receptivo, menor a su edad auditiva. Estos resultados son esperados de acuerdo con estudios anteriores que reportan menores niveles de vocabulario para los participantes con hipoacusia en comparación con sus pares normoyentes de la misma edad cronológica (Convertino et al., 2014; Geers et al., 2009; Lund, 2016). Al explorar más a fondo el tamaño del vocabulario con los resultados de las tareas de producción léxica, se observó que su nivel de vocabulario se ve reflejado en dichas tareas. En la tarea de fluidez verbal semántica se encontró un efecto de grupo, lo cual implica una diferencia significativa entre ambos grupos en el número total de elementos emitidos, siendo el grupo con hipoacusia el que presentó menos elementos de manera global en esta tarea. Se puede observar que algunas categorías son más productivas que otras –debido al efecto por categoría que se encontró– y esto puede deberse a las características de cada categoría (Callejas et al., 2003). Por ejemplo, la categoría de ropa parece tener menos elementos en general, a diferencia de las categorías animales y cosas de la casa (Figura 6). Cabe destacar que el análisis de errores de esta tarea no mostró diferencias significativas entre los grupos, es decir, aunque el grupo con hipoacusia haya aportado un menor número de respuestas, los errores, en cuanto a cantidad y tipo de error, no fueron diferentes en comparación con el grupo normoyente.

De igual forma, los participantes con hipoacusia produjeron un menor número de respuestas válidas en la tarea de asociación libre de palabras. Este resultado, además de ser un indicador del tamaño del vocabulario, puede deberse también a las características específicas de

la tarea. Particularmente, presentar cada estímulo aislado implica la falta de contexto –ya sea en una oración o en una categoría– que ayuda al participante a entender la palabra (Blomquist et al., 2021). También estos resultados pueden ser consecuencia de la dificultad para percibir correctamente el lenguaje oral (McMurray et al., 2017). Es posible que algunas de las respuestas en blanco se deban a que el participante no alcanzó a escuchar o a entender la palabra estímulo y por ello el porcentaje de errores en esta tarea es más alto para los participantes del grupo con hipoacusia que para sus pares normoyentes.

La estructura de la red fue el siguiente aspecto del lenguaje que se exploró en ambas tareas. La tarea de fluidez verbal semántica arrojó datos que permiten estudiar la organización taxonómica de la estructura de la red. Por ejemplo, el número de saltos parece reflejar la eficiencia en la estrategia de recuperación de las palabras (Nash & Snowling, 2008) y el tamaño del cluster la organización de los significados (Nash & Snowling, 2008; Troyer et al., 1997). En este sentido, los resultados obtenidos reflejan que estas medidas (número de saltos y tamaño promedio del cluster) son las que proporcionan mayor información con respecto a la organización del léxico mental. Así, a través del tamaño promedio de cluster, se pudo observar que la organización de los significados es muy similar entre el grupo con hipoacusia y el grupo normoyente (Figura 8). El grupo con hipoacusia presentó menos saltos que el grupo normoyente y también se observaron diferencias en el número de saltos entre las categorías. Estos resultados nos indican principalmente tres cuestiones. La primera es que los participantes con hipoacusia tienen una estrategia de recuperación menos eficiente en general; los saltos indican flexibilidad en el acceso al léxico, lo cual es probable que haya facilitado la elicitación de más elementos en general en esta tarea para el grupo normoyente. La segunda es que las estrategias de recuperación dependen de las categorías. Así, existe la posibilidad de que la recuperación se haya visto

afectada por elementos externos a la tarea, como los objetos que se encontraban en el ambiente en el que los participantes realizaron la tarea (si estaban cerca de la cocina o de un clóset). La tercera cuestión que indican los resultados es que en nuestras condiciones experimentales no encontramos una categoría que haga más eficiente la recuperación para alguno de los grupos.

En la misma línea, los resultados de tamaño promedio de cluster indican que los participantes de ambos grupos organizan su léxico mental de una forma muy parecida; es decir, agrupan de la misma manera los elementos de una categoría. En línea con Callejas et al. (2003), se puede decir que la categoría de la palabra es una variable que afecta sensiblemente a la organización del léxico mental.

Cabe destacar que existen condiciones externas que pueden incidir en los resultados anteriores. Por ejemplo, la categoría de cosas de la casa presentó un mayor número de saltos y un menor tamaño promedio de cluster en ambos grupos. Esto puede deberse, como se mencionó anteriormente, a las condiciones experimentales: los participantes estaban en su casa y podían ir nombrando los objetos a su alrededor, lo cual implica que la recuperación de los elementos – palabras– no se daba directamente de la organización del léxico mental sino únicamente como tarea de nombramiento. Esto explica también la mayor cantidad de saltos, pues no se recuperaban los elementos cercanos dentro de la red léxica del participante (Collins & Loftus, 1975), sino elementos evocados del ambiente. De la misma forma, el menor tamaño de cluster refleja el nombramiento aislado de elementos y no tanto la organización del léxico mental. A la luz de los resultados en esta categoría –cosas de la casa–, es interesante resaltar que la diferencia en el número de saltos puede ser también un indicativo de dificultades en el acceso al léxico. El número de saltos indica la flexibilidad en el acceso al léxico y aunque la diferencia que se presenta entre los dos grupos no es significativa, sí se pueden observar más saltos en el grupo

normoyente (Figura 8 A). La flexibilidad en el acceso al léxico puede estar mediada por el tamaño de vocabulario y otros factores del desarrollo, como el aprendizaje de categorías y subcategorías (Sauzéon et al., 2004).

Para graficar la red léxica de una categoría, ya sea por subcategorías (Figura 9) o por elementos (Figura 10) es importante tomar en cuenta los factores ambientales de la realización de la tarea. Así, es importante elegir adecuadamente la categoría, para poder reflejar lo más eficientemente posible la organización del léxico mental de una población sin la interferencia de una marcada influencia del ambiente. De igual forma, es importante que las subcategorías se generen a partir de los resultados de la población en lugar de generarlas *a priori*. Al tomar en cuenta las subcategorías generadas por la población de estudio se obtienen resultados más ecológicos que reflejan mejor su léxico mental (Marshall et al., 2018). Realizar este tipo de gráficas ayuda a visualizar la red léxica de un grupo y permite apreciar la secuencialidad entre los elementos más comunes dentro de la población en cuestión (en este caso, normoyentes). En este caso, dicha secuencialidad se presentó relativamente constante entre los individuos. Los resultados indican que la organización del léxico mental en la categoría de partes del cuerpo en participantes normoyentes es de los elementos superiores (por ejemplo, cabeza, cara) a las extremidades (por ejemplo, manos, pies) y hacia el interior (por ejemplo, corazón, estómago).

En la tarea de asociación libre, la estructura de la red se estudió a través del tipo de relaciones léxicas que presentaron los participantes, así como los tipos de error y la fuerza de asociación entre las palabras. Los datos de los participantes con hipoacusia mostraron un poco menos del 40% de relaciones paradigmáticas a diferencia de los datos del grupo control normoyente, que presentaron poco más del 50% de este tipo de relaciones. Esta variación puede indicar la presencia de relaciones léxicas más abstractas (Mattheoudakis, 2011) y mayores

habilidades de categorización (Mann et al., 2016) en el grupo normoyente que en el grupo con hipoacusia. Las relaciones sintagmáticas en ambos grupos abarcaron alrededor del 40% del total. Este resultado similar puede deberse a que las relaciones sintagmáticas representan una gama más amplia de asociaciones semánticas (Mann et al., 2016) y una mayor oportunidad de expresar relaciones léxicas basadas en experiencias sensoriales (por ejemplo, manzana-roja), por lo que son relaciones léxicas presentes a lo largo de la vida (Mattheoudakis, 2011; Vargas-García et al., 2021). La diferencia entre los dos grupos en la cantidad de respuestas de otros tipos es la más prominente, abarcando alrededor del 5% en los participantes normoyentes y 20% del total de relaciones léxicas en los participantes con hipoacusia. La exploración de los errores –en este caso, las relaciones marcadas como *otros*– refleja distintos aspectos de la estructura de la red. Por ejemplo, el porcentaje de respuestas idiosincrásicas puede representar el contacto individualizado con la lengua (Minto-García et al., 2020), es decir, las asociaciones que se hacen por experiencias personales y que no indican necesariamente una relación semántica común entre las palabras (un ejemplo de relación idiosincrásica: huevo-llama). Al realizar la exploración más a fondo de los errores en el grupo con hipoacusia, se encontró un alto porcentaje de respuestas en blanco (10.25%), seguido de relaciones idiosincrásicas (3.69%), repeticiones (2.56%), respuestas ininteligibles (2.46%) y relaciones fonológicas (1.23%). Las respuestas en blanco, que son las que abarcan la mayor proporción de las relaciones de otros tipos, pueden ser indicadores de diversos factores que obstaculizan el acceso al léxico, como las dificultades en la percepción de la palabra o bien, el periodo de espera para adquirir mayor información léxica (McMurray et al., 2017). Es probable que al no recibir más información y sin la posibilidad de que se repita el estímulo, los participantes con hipoacusia no logren identificar por completo el estímulo y por ello dejen la respuesta en blanco. En cuanto al alto porcentaje de relaciones idiosincrásicas, se

puede decir que reflejan el aprendizaje individualizado del lenguaje que se presenta comúnmente en esta población (Convertino et al., 2014; Sarchet et al., 2014). Los demás errores, aunque se presentaron en un bajo porcentaje, también se presentan en mayor proporción que en el grupo normoyente. Estos errores pueden representar ciertas dificultades cotidianas que presenta esta población con respecto al vocabulario expresivo (Geers et al., 2009).

Con los datos de la tarea de asociación libre, se revisó también la fuerza de asociación del primer asociado. Esta medida representa qué tan ligados están dos conceptos dentro del léxico mental de una población. Aunque la muestra del presente trabajo es pequeña, los resultados apuntan a que la fuerza de asociación del primer asociado es dependiente del grupo. De acuerdo con la clasificación de (Vivas et al., 2019), los grupos –con hipoacusia y normoyente– presentan diferentes grados de fuerza de asociación en los primeros asociados de las palabras estímulo. En este caso, las diferencias más relevantes entre los grupos se presentaron en los asociados con fuerza de asociación moderada e individual. El grupo con hipoacusia no presentó asociados con fuerza de asociación moderada, lo cual puede deberse que se ha encontrado un léxico mental menos flexible en esta población (Crowe & Marschark, 2019). Es decir, las asociaciones altas y muy altas son probablemente para las palabras estímulos –con su respuesta– más comunes en su vocabulario. Un ejemplo de asociación muy alta sería lento-rápido, el cual es un par de palabras que comúnmente se enseñan juntas. También es posible que los estímulos que tienen primeros asociados moderados (como arroz-frijoles con fuerza de asociación de .11 en el grupo normoyente) tengan un mayor número de asociados idiosincrásicos en un léxico mental más limitado, que además ha tenido un contacto más individualizado con la lengua, como el que presentan los participantes con hipoacusia. Aprender el vocabulario de manera directa e individualizada parece dificultar la flexibilidad en el léxico mental del grupo con hipoacusia.

Al igual que los dos aspectos anteriores, también se estudió el acceso al léxico a través de la producción léxica. Para este fin, se utilizaron únicamente los datos obtenidos a través de la tarea de asociación libre de palabras y el acceso al léxico se operacionalizó como el tiempo de respuesta. Es importante señalar que el objetivo del acceso al léxico es encontrar la palabra correcta y que cuando hay alguna deficiencia constante en el input, la dinámica de acceso puede ser diferente (McMurray et al., 2017). En este sentido, se toma en cuenta que los tiempos de respuesta en este estudio engloban el acceso al léxico desde la percepción del estímulo hasta la producción de la respuesta. Así, se puede observar de manera integral las diferencias en la dinámica de acceso al léxico entre ambos grupos. En general, los tiempos de respuesta del grupo con hipoacusia fueron significativamente mayores, indicando un acceso al léxico más lento. Se observó que, en línea con Blomquist et al. (2021) y McMurray et al., (2017), al presentar los estímulos como palabras aisladas sin la ayuda de un contexto oracional, los participantes con hipoacusia presentaron dificultades para acceder al concepto del estímulo y evocar una respuesta. Los mayores tiempos de respuesta para el grupo con hipoacusia se observaron independientemente de la categoría del estímulo (Figura 12) o del tipo de relación léxica (Figura 14). De igual forma, cabe subrayar que la diferencia en el tiempo de respuesta probablemente contenga un componente de dificultad en la percepción del estímulo. Como se mencionó anteriormente, la percepción degradada del habla en esta población trae como consecuencia un periodo de espera, una latencia en la que se espera mayor información lingüística para poder identificar el estímulo percibido (McMurray et al., 2017). Este periodo de espera se presenta como un obstáculo del acceso al léxico, ralentizándolo en la población con hipoacusia. Asimismo, al tener una dinámica diferente de acceso al léxico, es posible que el desfase temporal del primer paso –dificultad en la percepción– ralentice los siguientes procesos –elegir un

elemento del léxico mental y producir una respuesta–, aumentando en cada paso la latencia para ejecutar la repuesta.

En cambio, se observan directrices similares para ambos grupos en los análisis de acceso al léxico. Es decir, en ambos grupos los tiempos de respuesta fueron más rápidos para estímulos modificadores y para relaciones paradigmáticas, lo cual indica que la organización del léxico mental se presenta similar en ambos grupos (Mann et al., 2016). La diferencia en el acceso al léxico y la similitud en la organización del léxico mental entre ambos grupos se hace evidente también en el análisis de regresión de la fuerza de asociación con el tiempo de respuesta (ver Figura 17). Este análisis apunta a que la fuerza de asociación tiene un efecto facilitador de acceso al léxico, es decir, que entre mayor sea la fuerza de asociación, el tiempo de respuesta será menor (Arias-Trejo et al., 2022), independientemente de las características específicas de la población de estudio.

En cuanto a las diferencias específicas entre los grupos, es importante tomar en cuenta no solamente al acceso al léxico, sino las diferencias de organización por mínimas que sean, ya que son las que pueden brindar información relevante con respecto a las diferencias en el procesamiento del lenguaje en el grupo con hipoacusia. En la tarea de fluidez verbal semántica, encontramos una diferencia significativa en el número total de elementos enunciados, sin embargo, la falta de interacción entre grupo y categoría nos indica que las diferencias en cada categoría son independientes del grupo. No obstante, si únicamente se toma en cuenta la categoría de animales y se estudia por separado, se puede observar que la diferencia entre el número de elementos por grupo es significativa. Estudiar una categoría por separado sucede generalmente al evaluar a esta y otras poblaciones, por lo que sería de gran importancia considerar las categorías en las que se pueden presentar diferencias y, sobre todo, la razón por la

que se presentan dichas diferencias. Así, resulta relevante considerar también el papel de la edad en el desarrollo del léxico mental ya que contactos con distintos ambientes que van siendo adecuados a la edad, traerá como consecuencia el aumento del léxico mental en algunas categorías determinadas. Específicamente es interesante analizar las diferencias en categoría de animales porque es la más utilizada para este tipo de tareas e incluso en pruebas estandarizadas (Matute et al., 2007), gracias a su universalidad y productividad (Ardila, 2019).

La disimilitud entre el grupo de normoyentes y el grupo de sordos en la productividad de la categoría de animales tiene tres posibles explicaciones. La primera, que es probablemente la que mejor se adapta a la población de estudio del presente trabajo, es la privación lingüística. Naciendo en familias oyentes, los niños con hipoacusia se ven privados de una entrada lingüística desde el nacimiento (Hill, 2019), lo que los lleva a retrasos en la adquisición y desarrollo del lenguaje, los cuales se reflejarán posteriormente en el tamaño de su vocabulario (Geers et al., 2009; Geers & Brenner, 2003) y, en consecuencia, en otras áreas del desarrollo (Lederberg, 2003; Lund & Douglas, 2016). El vocabulario reducido limita los elementos disponibles en el léxico mental para el mejor desempeño en esta tarea.

La segunda explicación para la diferencia en la categoría de animales es el conocimiento del mundo. Las personas con hipoacusia prelingüística presentan dificultades para acceder al lenguaje incidental, es decir al lenguaje que se encuentra disponible en el ambiente pero que no está expresamente dirigido a ellos (Convertino et al., 2014; Evans, 1988). El lenguaje incidental es un factor importante para obtener el conocimiento del mundo que no se enseña de manera explícita; en este caso, el conocimiento de un extenso número de animales puede no enseñarse explícitamente en la escuela o en la casa, pero se puede aprender de manera incidental en

ambientes cotidianos (por ejemplo, si la vecina le cuenta a la mamá que se metió un *tlacuache* a su jardín).

La tercera explicación es la cantidad y calidad del lenguaje que está expresamente dirigido a los niños con hipoacusia en un contexto oral. Se sabe que los niños con hipoacusia aprenden y son capaces de utilizar el vocabulario que se les enseña directamente (Convertino et al., 2014). En este sentido, la prioridad de manejo de vocabulario es hacia las actividades, las cosas y personas con las que interactúan más en su vida cotidiana (por ejemplo, comida u objetos escolares), y no tanto hacia extender su vocabulario en las categorías que no utilizan tanto, como la de animales.

Por otro lado, al analizar los tipos de error –las relaciones léxicas clasificadas como otras– en la tarea de asociación libre, se puede observar que la mayor proporción es para las respuestas en blanco. Este resultado es un probable indicador de la falta de fluidez en el proceso de comunicación en los niños con hipoacusia. El periodo de esperar mayor información lingüística puede ser productivo en el caso de que se pueda completar la información o bien, puede detener el flujo de información y llevar a un vacío en la comprensión del lenguaje oral –en este caso, resultando en una respuesta en blanco.

En este mismo análisis, podemos observar una cantidad considerable de respuestas idiosincrásicas, lo cual se debe al contacto individualizado con el lenguaje. Esto probablemente es producto de la enseñanza particularizada del lenguaje que se da a través de las terapias de lenguaje a las que acude cada participante. Tanto este resultado como el alto porcentaje de asociaciones individuales (clasificación de Vivas et al., 2018) en comparación con el grupo normoyente, revelan un grado elevado de individualidad en el léxico mental de los participantes con hipoacusia.

## Conclusiones

Finalmente, se puede decir que el presente trabajo cumple con el objetivo planteado. La hipoacusia, y en consecuencia el limitado acceso al lenguaje, influyen en la organización y en el acceso al léxico mental en niños y jóvenes sordos oralizados mexicanos. El impacto de la hipoacusia es claramente observable en la ralentización del acceso al léxico en tareas de producción léxica. En cambio, la organización del léxico mental se presenta más parecida a la de la población normoyente. Las diferencias más marcadas se presentan cuando los participantes con hipoacusia se encuentran con dificultades para reconocer el estímulo por vía auditiva, ya sea por falta de contexto (Blomquist et al., 2021) o por falta de claridad en la recepción del estímulo auditivo (McMurray et al., 2017). Asimismo, se observan relaciones léxicas menos abstractas (menos relaciones paradigmáticas), lo cual puede indicar un léxico mental menos maduro que el de sus pares normoyentes (Mann et al., 2016).

## Referencias

- Al-Salim, S., Moeller, M. P., & McGregor, K. K. (2020). Performance of children with hearing loss on an audiovisual version of a nonword repetition task. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 51*(1), 42–54. [https://doi.org/10.1044/2019\\_LSHSS-OCHL-19-0016](https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-OCHL-19-0016)
- Altmann, G. T. M. (1997). *The Ascent of Babel: An Exploration of Language, Mind, and Understanding*. Oxford University Press.
- Ardila, A. (2019). A cross-linguistic comparison of category verbal fluency test (ANIMALS): A systematic review. *Archives of Clinical Neuropsychology, 35*(2), 218–225. <https://doi.org/10.1093/arclin/acz060>
- Arias-Trejo, N., Barrón-Martínez, J. B., López Alderete, R. H., & Robles Aguirre, F. A. (2015). *Corpus de Normas Para el Español de México [NAP]*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arias-Trejo, N., Bel-Enguix, G., Barrón-Martínez, J. B., Minto-García, A., Arias-Carrión, O., & González-González, M. M. (2022). Word association norms in Mexican older adults. *The Mental Lexicon, 17*(2), 155–177. <https://doi.org/10.1075/ml.22001.ari>
- ASHA. (2015). Type, Degree, and Configuration of Hearing Loss. *Audiology, Information Series, 10802*, 1–2.
- Ballesteros, S. (1999). Memoria humana: investigación y teoría. *Psicothema, 11*(4), 705–723.
- Banks, B., & Connell, L. (2022). *Multi-dimensional sensorimotor grounding of concrete and abstract categories*.
- Barrón-Martínez, J. B., Arias-Trejo, N., & Salvador-Cruz, J. (2020). Associative Lexical Relationships in Children with Down Syndrome. *International Journal of Disability, Development and Education, 00*(00), 1–13. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1726298>
- Beckage, N., Smith, L., & Hills, T. (2011). Small worlds and semantic network growth in typical and late talkers. *PLoS ONE, 6*(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0019348>
- Blomquist, C., Newman, R. S., Ting Huang, Y., & Edwards, J. (2021). Children With Cochlear Implants Use Semantic Prediction to Facilitate Spoken Word Recognition. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 64*(May), 1636–1649.
- Brooks, P. J., Maouene, J., Sailor, K., & Seiger-Gardner, L. (2017). Modeling the Semantic Networks of School-Age Children with Specific Language Impairment and Their Typical

- Peers. *Proceedings of the 41st Annual Boston University Conference on Language Development*, 114–127.
- Brown, M., & Nott, P. (2006). Family-Centered Practice in Early Intervention for Oral Language Development: Philosophy, Methods, and Results. En P. E. Spencer & M. Marschark (Eds.), *Advances in the Spoken Language Development of Deaf and Hard-of-Hearing Children* (pp. 136–184). Oxford University Press.
- Brysbaert, M., Stevens, M., Mander, P., & Keuleers, E. (2016). How many words do we know? Practical estimates of vocabulary size dependent on word definition, the degree of language input and the participant's age. *Frontiers in Psychology*, 7(JUL), 1–11.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01116>
- Burke, Deborah M.; MacKay, Donald G.; James, L. E. (2000). Theoretical approaches to language and aging. En E. Perfect, T. & Maylor (Ed.), *Models of Cognitive Aging*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Callejas, A., Correa, Á., Lupiáñez, J., & Tudela, P. (2003). *Normas Asociativas Intracategoriales para 612 Palabras de Seis Categorías Semánticas en Español* (Vol. 24).
- Cancho, R. F. i., & Solé, R. V. (2001). The small world of human language. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 268(1482), 2261–2265.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1800>
- Caramazza, A., Laudanna, A., & Romani, C. (1988). Lexical access and inflectional morphology. *Cognition*, 28(3), 297–332. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(88\)90017-0](https://doi.org/10.1016/0010-0277(88)90017-0)
- Clark, H. H. (1970). Word Associations and linguistic theory. *New Horizons in Linguistics*, 271–286.
- Clark, J. G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. En *Asha* (Vol. 23, Número 7, pp. 493–500).
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407–428. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.82.6.407>
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1969). Retrieval Time from Semantic Memory.pdf. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8(2), 240–247.
- Convertino, C., Borgna, G., Marschark, M., & Durkin, A. (2014). Word and world knowledge among deaf learners with and without cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 19(4), 471–483. <https://doi.org/10.1093/deafed/enu024>

- Corvera Behar, L. G., Espinosa Arce, C. B., & García de la Cruz, M. A. (2019). Edad de detección de la hipoacusia y su impacto en la edad de implantación coclear. *Anales Médicos Asociación Médica Centro Médico ABC*, 64(4), 248–251. <https://doi.org/10.35366/BC194C>
- Crowe, K., & Marschark, M. (2019). Are French Fries a Vegetable? Lexical Typicality Judgement Differences in Deaf and Hearing Learners. *Journal of Psycholinguistic Research*, 48(6), 1319–1338. <https://doi.org/10.1007/s10936-019-09660-z>
- De Deyne, S., Kenett, Y. N., Anaki, D., Faust, M., & Navarro, D. (2016). Large-scale network representations of semantics in the mental lexicon. *Big Data in Cognitive Science*, 174–202. <https://doi.org/10.4324/9781315413570>
- Dubossarsky, H., De Deyne, S., & Hills, T. T. (2017). Quantifying the structure of free association networks across the life span. *Developmental Psychology*, 53(8), 1560–1570. <https://doi.org/10.1037/dev0000347>
- Evans, A. D. (1988). Strange Bedfellows: Deafness, Language, and the Sociology of Knowledge. *Symbolic Interaction*, 11(2), 235–255. <https://doi.org/10.1525/si.1988.11.2.235>
- Evans, V. (2012). Cognitive linguistics. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 3(2), 129–141. <https://doi.org/10.1002/wcs.1163>
- Fillmore, C. J. (1977). The Case for Case Reopened. En *Grammatical Relations* (pp. 59–81). Brill.
- Flores-Coronado, M. A., Vargas-García, E. M., Minto-García, A., Bel-Enguix, G., & Arias-Trejo, N. (2021). Redes léxico semánticas en el envejecimiento típico. En N. Arias-Trejo & A. Minto-García (Eds.), *Relaciones entre palabras en la niñez y el envejecimiento* (pp. 110–140). Facultad de Psicología UNAM.
- Frank, M. C., Braginsky, M., Yurovsky, D., & Marchman, V. A. (2017). Wordbank: An open repository for developmental vocabulary data. *Journal of Child Language*, 44(3), 677–694. <https://doi.org/10.1017/S0305000916000209>
- Geers, A. E., & Brenner, C. (2003). Background and educational characteristics of prelingually deaf children implanted by five years of age. *Ear and Hearing*, 24(1 SUPPL.). <https://doi.org/10.1097/01.aud.0000051685.19171.bd>
- Geers, A. E., Moog, J. S., Biedenstein, J., Brenner, C., & Hayes, H. (2009). Spoken language scores of children using cochlear implants compared to hearing age-mates at school entry.

- Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14(3), 371–385.  
<https://doi.org/10.1093/deafed/enn046>
- Geers, A. E., Nicholas, J. G., & Sedey, A. L. (2003). Language skills of children with early cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 24(1 SUPPL.), 46–58.  
<https://doi.org/10.1097/01.aud.0000051689.57380.1b>
- Glickman, N. S., & Hall, W. C. (2018). Language deprivation and deaf mental health. En *Language Deprivation and Deaf Mental Health*. <https://doi.org/10.4324/9781315166728>
- Harrison, R. V., Gordon, K. A., & Mount, R. J. (2005). Is there a critical period for cochlear implantation in congenitally deaf children? Analyses of hearing and speech perception performance after implantation. *Developmental Psychobiology*, 46(3), 252–261.  
<https://doi.org/10.1002/dev.20052>
- Hauser, P. C., Lukomski, J., & Hillman, T. (2008). Development of Deaf and Hard-of-Hearing Students' Executive Function. En M. Marschark & P. C. Hauser (Eds.), *Deaf Cognition: Foundations and Outcomes* (pp. 264–285). Oxford University Press.
- Hill, C. (2019). Foreword. En N. S. Glickman & W. C. Hall (Eds.), *Language Deprivation and Deaf Mental Health*. Routledge; Taylor & Francis Group.
- Huetting, F., Rommers, J., & Meyer, A. S. (2011). Using the visual world paradigm to study language processing: A review and critical evaluation. *Acta Psychologica*, 137(2), 151–171.  
<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.11.003>
- Humphreys, G. W., Evett, L. J., & Taylor, D. E. (1982). Automatic phonological priming in visual word recognition. *Memory & Cognition*, 10(6), 576–590.  
<https://doi.org/10.3758/BF03202440>
- Isaacson, B., & Roland, P. (2016). Surgical Considerations. En N. M. Young & K. I. Kirk (Eds.), *Pediatric Cochlear Implantation Learning and the Brain*. Springer.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2788-3>
- Jackson-Maldonado, D., Thal, D., Marchman, V. A., Newton, T., Fenson, L., & Conboy, B. (2003). MacArthur Inventarios del Desarrollo de Habilidades Comunicativas. En *User's Guide and Technical Manual*.
- Jerger, S., Tye-Murray, N., Damian, M. F. , & Abdi, H. (2016). Phonological Priming in Children with Hearing Loss: Effect of Speech Mode, Fidelity, and Lexical Status. *Ear and Hearing*, 37(6), 623–633. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000334>

- Kenett, Y. N., Wechsler-Kashi, D., Kenett, D. Y., Schwartz, R. G., Ben-Jacob, E., & Faust, M. (2013). Semantic organization in children with cochlear implants: Computational analysis of verbal fluency. *Frontiers in Psychology, 4*(SEP), 1–11.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00543>
- Knors, H., & Marschark, M. (2012). Language planning for the 21st century: Revisiting bilingual language policy for deaf children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 17*(3), 291–305. <https://doi.org/10.1093/deafed/ens018>
- Kronenberger, W. G., & Pisoni, D. B. (2019). Assessing higher order language processing in long-term cochlear implant users. *American Journal of Speech-Language Pathology, 28*(4), 1537–1553. [https://doi.org/10.1044/2019\\_AJSLP-18-0138](https://doi.org/10.1044/2019_AJSLP-18-0138)
- Lang, H. G. (2003). Perspectives on the History of Deaf Education. En M. Marschark & P. E. Spencer (Eds.), *Oxford Handbook of Deaf Studies, Language and Education* (pp. 9–19). Oxford University Press.
- Lederberg, A. R. (2003). Expressing Meaning: From Communicative Intent to Building a Lexicon. En M. Marschark & P. E. Spencer (Eds.), *Oxford Handbook of Deaf Studies, Language and Education* (pp. 247–260). Oxford University Press.
- Lederberg, A. R., & Beal-Alvarez, J. (2010). Expressing Meaning: From Prelinguistic Communication to Building Vocabulary. En M. Marschark & P. E. Spencer (Eds.), *The Oxford Handbook of Deaf Studies in Language and Education: Vol 2* (pp. 258–275). Oxford University Press.
- Lederberg, A. R., Prezbindowski, A. K., & Spencer, P. E. (2000). Word-learning skills of deaf preschoolers: The development of novel mapping and rapid word-learning strategies. *Child Development, 71*(6), 1571–1585. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00249>
- Lederberg, A. R., & Spencer, P. E. (2009). Word-learning abilities in deaf and hard-of-hearing preschoolers: Effect of lexicon size and language modality. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 14*(1), 44–62. <https://doi.org/10.1093/deafed/enn021>
- Lucas, M. (2000). Semantic priming without association: A meta-analytic review. *Psychonomic Bulletin and Review, 7*(4), 618–630. <https://doi.org/10.3758/BF03212999>
- Lund, E. (2016). Vocabulary knowledge of children with cochlear implants: A meta-analysis. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 21*(2), 107–121.  
<https://doi.org/10.1093/deafed/env060>

- Lund, E., & Douglas, W. M. (2016). Teaching vocabulary to preschool children with hearing loss. *Exceptional Children*, 83(1), 26–41. <https://doi.org/10.1177/0014402916651848>
- Mann, W., Sheng, L., & Morgan, G. (2016). Lexical-Semantic Organization in Bilingually Developing Deaf Children With ASL-Dominant Language Exposure: Evidence From a Repeated Meaning Association Task. *Language Learning*, 66(4), 872–899. <https://doi.org/10.1111/lang.12169>
- Marschark, M., Convertino, C., McEvoy, C., & Masteller, A. (2004). Organization and Use of the Mental Lexicon by Deaf and Hearing Individuals. *American Annals of the Deaf*, 149(1), 51–61. <https://doi.org/10.1353/aad.2004.0013>
- Marschark, M., & Spencer, P. E. (2003). *Oxford handbook of deaf studies, language, and education* (M. Marschark & P. E. Spencer, Eds.). Oxford University Press. <https://doi.org/10.5860/choice.41-1628>
- Marschark, M., & Spencer, P. E. (2005). Advances in the Spoken Language Development of Deaf and Hard-of-Hearing Children. En *Advances in the Spoken Language Development of Deaf and Hard-of-Hearing Children*. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195179873.001.0001>
- Marschark, M., & Spencer, P. E. (2006). Spoken Language Development of Deaf and Hard-of-Hearing Children: Historical and Theoretical Perspectives. En P. E. Spencer & M. Marschark (Eds.), *Advances in the Spoken Language Development of Deaf and Hard-of-Hearing Children* (pp. 3–21). Oxford University Press.
- Marshall, C. R., Jones, A., Fastelli, A., Atkinson, J., Botting, N., & Morgan, G. (2018). Semantic fluency in deaf children who use spoken and signed language in comparison with hearing peers. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 53(1), 157–170. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12333>
- Marslen-Wilson, W., Moss, H. E., & Van Halen, S. (1996). Perceptual Distance and Competition in Lexical Access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(6), 1376–1392. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.22.6.1376>
- Martin, F. N. (2011). Hearing Disorders. En R. B. Gillam, T. P. Marquardt, & F. N. Martin (Eds.), *Communication Sciences and Disorders From Science to Clinical Practice* (4th ed., pp. 317–336). Jones and Bartlett Publishers.

- Mattheoudakis, M. (2011). A word-association study in Greek and the concept of the syntagmatic-paradigmatic shift. *Journal of Greek Linguistics*, *11*(2), 167–197. <https://doi.org/10.1163/156658411X599992>
- Matute, E., Roselli, M., Ardila, A., & Ostroski, F. (2007). Evaluación Neuropsicológica Infantil-ENI. En *Manual de neuropsicología pediátrica*.
- Mayer, C. (2016). Rethinking Total Communication: Looking Back, Moving Forward. En M. Marschark & P. E. Spencer (Eds.), *The Oxford Handbook of Deaf Studies in Language* (pp. 32–44). Oxford University Press.
- McCauley, R. j. (2001). *Assessment of Language Disorders in Children*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- McEvoy, C., Marschark, M., & Nelson, D. L. (1999). Comparing the mental lexicons of deaf and hearing individuals. *Journal of Educational Psychology*, *91*(2), 312–320. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.2.312>
- McMurray, B., Farris-Timble, A., & Rigler, H. (2017). Waiting for lexical access: Cochlear implants on severely degraded input lead listeners to process speech less incrementally. *Cognition*, *169*, 147–164. <https://doi.org/doi:10.1016/j.cognition.2017.08.013>
- Minto-García, A., Arias-Trejo, N., & Vargas-García, E. M. (2020). Lexical Relations in Spanish-Speaking Older Adults. En *Journal of Psycholinguistic Research*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10936-020-09708-5>
- Most, T. (2016). Perception of the Prosodic Characteristics of Spoken Language by Individuals With Hearing Loss. En M. Marschark & P. E. Spencer (Eds.), *The Oxford Handbook of Deaf Studies in Language*. Oxford University Press.
- Namei, S. (2004). Bilingual lexical development: A persian–swedish word association study. *International Journal of Applied Linguistics (United Kingdom)*, *14*(3), 363–388. <https://doi.org/10.1111/j.1473-4192.2004.00070.x>
- Nash, H. M., & Snowling, M. J. (2008). Semantic and phonological fluency in children with Down syndrome: Atypical organization of language or less efficient retrieval strategies? *Cognitive Neuropsychology*, *25*(5), 690–703. <https://doi.org/10.1080/02643290802274064>
- Nation, K., & Snowling, M. J. (1999). Developmental differences in sensitivity to semantic relations among good and poor comprehenders: Evidence from semantic priming. *Cognition*, *70*(1), 4–9. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(99\)00004-9](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(99)00004-9)

- Nelson, D. L., McEvoy, C. L., & Schreiber, T. A. (2004). The University of South Florida free association, rhyme, and word fragment norms. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(3), 402–407. <https://doi.org/10.3758/bf03195588>
- Nematzadeh, A., Fazly, A., & Stevenson, S. (2014). Structural Differences in the Semantic Networks of Simulated Word Learners. *Proceedings of the 36th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1072–1077.
- Ormel, E., Hermans, D., Knoors, H., Hendriks, A., & Verhoeven, L. (2010). Phonological Activation During Visual Word Recognition in Deaf and Hearing Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(August), 801–821.
- Perea, M., & Rosa, E. (2002). The effects of associative and semantic priming in the lexical decision task. *Psychological Research*, 66(3), 180–194. <https://doi.org/10.1007/s00426-002-0086-5>
- Pimperton, H., & Walker, E. A. (2018). Word learning in children with cochlear implants: Examining performance relative to hearing peers and relations with age at implantation. *Ear and Hearing*, 39(5), 980–991. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000560>.
- Pizzo, L. (2016). Deaf and Hard of Hearing Multilingual Learners: The development of communication and Language. *American Annals of the Deaf*, 161(1), 17–32. <https://doi.org/10.1353/aad.2012.1602>
- Pozzo, M. I., & Soloviev, K. (2011). Culturas y Lenguas: La importancia cultural en la interpretación lingüística. *Tiempo de Educar*, 12(24), 171–205.
- Qi, S., & Mitchell, R. E. (2012). Large-scale academic achievement testing of deaf and hard-of-hearing students: Past, present, and future. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 17(1), 1–18. <https://doi.org/10.1093/deafed/enr028>
- Radford, A., Atkinson, M., Britain, D., Clahsen, H., & Spencer, A. (1999). *Linguistics An Introduction* (1st ed.). Cambridge University Press.
- Sarchet, T., Marschark, M., Borgna, G., Convertino, C., Sapere, P., & Dirmyer, R. (2014a). Vocabulary Knowledge of Deaf and Hearing Postsecondary Students. *Journal of postsecondary education and disability*, 27(2), 161–178.
- Sauzón, H., Lestage, P., Raboutet, C., N’Kaoua, B., & Claverie, B. (2004). Verbal fluency output in children aged 7-16 as a function of the production criterion: Qualitative analysis of

- clustering, switching processes, and semantic network exploitation. *Brain and Language*, 89(1), 192–202. [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00367-5](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00367-5)
- Sheng, L., Mcgregor, K. K., & Marian, V. (2006). Lexical – Semantic Organization in Bilingual Children : Evidence From. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 49(June 2006), 572–587.
- Sizemore, A. E., Karuza, E. A., Giusti, C., & Bassett, D. S. (2017). *Knowledge gaps in the early growth of semantic networks*. 1–26.
- Skeide, M. A., & Friederici, A. D. (2016). The ontogeny of the cortical language network. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(5), 323–332. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.23>
- Spätgens, T., & Schoonen, R. (2018). The semantic network, lexical access, and reading comprehension in monolingual and bilingual children: An individual differences study. *Applied Psycholinguistics*, 39(1), 225–256. <https://doi.org/10.1017/S0142716417000224>
- Spätgens, T., & Schoonen, R. (2020). The structure of developing semantic networks: Evidence from single and multiple nominal word associations in young monolingual and bilingual readers. *Applied Psycholinguistics*, 41(5), 1141–1169. <https://doi.org/10.1017/S0142716420000430>
- Stella, M., Beckage, N. M., Brede, M., & De Domenico, M. (2018). Multiplex model of mental lexicon reveals explosive learning in humans. *Scientific Reports*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20730-5>
- Steyvers, M., & Tenenbaum, J. B. (2005). The large-scale structure of semantic networks: Statistical analyses and a model of semantic growth. *Cognitive Science*, 29(1), 41–78. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog2901\\_3](https://doi.org/10.1207/s15516709cog2901_3)
- Troyer, A. K. (2000). *Normative Data for Clustering and Switching on Verbal Fluency Tasks*. 3395(December), 37–41.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11(1), 138–146. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.11.1.138>
- Tulving, E. (1972). Episodic and Semantic Memory. En W. Tulving, Endel: Donaldson (Ed.), *Organization of Memory* (pp. 381–403). New York Academic Press.

- Tulving, E. (1983). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, Volume 302, Issue 1110, Functional Aspects of Human Memory* (pp. 361–371).
- Vargas-García, E. M., Minto-García, A., Flores-Coronado, M. A., & Arias-Trejo, N. (2021). Capítulo 7 Asociación de palabras en el envejecimiento típico. En N. Arias-Trejo & A. Minto-García (Eds.), *Relaciones entre palabras en la niñez y el envejecimiento* (pp. 202–226). UNAM, CONACYT, Facultad de Psicología.
- Vivas, L., Manoiloff, L., García, A. M., Lizarralde, F., & Vivas, J. (2019). Core Semantic Links or Lexical Associations: Assessing the Nature of Responses in Word Association Tasks. *Journal of Psycholinguistic Research, 48*(1), 243–256. <https://doi.org/10.1007/s10936-018-9601-8>
- Walker, E. A., & Tomblin, J. B. (2014). The Influence of communication Mode on Language Development in Children with Cochlear Implants. En M. Marschark, G. Tang, & H. Knoors (Eds.), *Bilingualism and Bilingual Deaf Education*. Oxford University Press.
- Watts, D. J. (2004). The “New” Science of Networks. *Annual Review of Sociology, 30*(1), 243–270. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.30.020404.104342>
- Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of “small-world” networks. *Nature, 393*(June), 440–442.
- Wechsler-Kashi, D., Schwartz, R. G., & Cleary, M. (2014). Picture Naming and Verbal Fluency in Children With Cochlear Implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 57*(October), 1870–1882. [https://doi.org/10.1044/2014\\_JSLHR-L-13-0321](https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-L-13-0321)
- Whorf, B. L. (1952). Language, mind, and reality. *Review of general semantics, 9*(3), 167–188.
- Wienholz, A., Nuhbalaoglu, D., Steinbach, M., Herrmann, A., & Mani, N. (2019). *Phonological priming in German Sign Language: An eye tracking study using the Visual World Paradigm*.
- Wierzbicka, A. (2009). The theory of the mental lexicon. En *Die slavischen Sprachen/The Slavic Languages: An International Handbook of their Structure, their History and their Investigation*. Mouton de Gruyter.
- Woll, B., & Ladd, P. (2003). Deaf Communities. En M. Marschark & P. E. Spencer (Eds.), *Oxford Handbook of Deaf Studies, Language and Education* (pp. 151–163). Oxford University Press.

- Wulff, D. U., De Deyne, S., Jones, M. N., Mata, R., Austerweil, J. L., Harald Baayen, R., Balota, D. A., Baronchelli, A., Brysbaert, M., Dennis, S., Hills, T. T., Kenett, Y. N., Keuleers, E., Marelli, M., Pakhomov, S. V., Ramscar, M., Schooler, L. J., Shing, Y. L., da Souza, A. S., ... Verissimo, J. (2019). New Perspectives on the Aging Lexicon. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(8), 686–698. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.05.003>
- Yoshinaga-Itano, C., Johnson, C. D. C., Carpenter, K., & Brown, A. S. (2008). Outcomes of children with mild bilateral hearing loss and unilateral hearing loss. *Seminars in Hearing*, 29(2), 196–211. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1075826>

## ANEXOS

### ANEXO A. Consentimiento informado



Querétaro, Qro. Junio de 2021

ESTIMADO PADRE/MADRE DE FAMILIA:

Por medio de la presente solicitamos su apoyo para participar en un estudio que se está llevando a cabo como parte del proyecto “*Perfil de lenguaje en niños sordos*” de las investigaciones de alumnas del Doctorado en Lingüística de la Facultad de Lenguas y Letras de la Universidad Autónoma de Querétaro. En este estudio se aplicarán pruebas de lenguaje y de inteligencia no verbal tanto a niños sordos como oyentes. El objetivo general es medir las habilidades de lenguaje de los niños sordos que utilizan el lenguaje oral como medio de comunicación. Esta información servirá para tener una mejor descripción de cómo se comunican los niños sordos en México y poder aportar información valiosa a las clínicas y centros de intervención.

En este proyecto se trabajará de manera individual con cada niño/niña. Una terapeuta de lenguaje aplicará las pruebas de manera virtual durante dos sesiones en la plataforma Zoom, con duración aproximada de 45 minutos cada una. Asimismo, se le mandarán dos enlaces. Un enlace es a un cuestionario sociodemográfico en Google Forms, para que conteste algunas preguntas con respecto al desarrollo de su hijo/hija. El otro enlace es para que el niño/niña realice una actividad de lenguaje en la plataforma FindingFive, en la cual se graban las respuestas orales. En caso de dudas, puede contactar directamente a las alumnas encargadas en cualquier momento durante la realización de los ejercicios. Toda la información obtenida es absolutamente confidencial y se utilizará únicamente para fines de investigación. No se utilizarán ni su nombre ni sus datos personales en ningún momento. Todo registro se hace con base en una clave, que sustituye el nombre del niño/niña y la información personal se mantiene en archivos confidenciales. Su hijo/hija no está obligado a participar y puede dejar de hacerlo en el momento en que lo desee. No hay ningún riesgo o peligro para su hijo/hija al participar en el estudio.

Esperamos contar con su amable y generosa participación en este proyecto. Si tiene alguna duda general, se puede comunicar con la Dra. Donna Jackson-Maldonado, coordinadora del proyecto e investigadora de la Facultad de Lenguas y Letras, al correo electrónico [djacksonqro@gmail.com](mailto:djacksonqro@gmail.com) o con las alumnas encargadas del proyecto, la Mtra. Elsa Vargas al 552 066 4808 y la Mtra. Andrea Amaya al 614 235 2107.

Atentamente,

Donna Jackson-Maldonado  
Posgrado en Lingüística



Querétaro, Qro. Marzo de 2022

ESTIMADO PADRE/MADRE DE FAMILIA:

Por medio de la presente solicitamos su apoyo para participar en un estudio que se está llevando a cabo como parte del proyecto “*Relaciones léxicas en niños sordos*” en la Facultad de Lenguas y Letras de la Universidad Autónoma de Querétaro. En este estudio se aplicarán pruebas de lenguaje y de inteligencia no verbal tanto a niños sordos como oyentes. El objetivo general es medir las habilidades de lenguaje de los niños sordos que utilizan el lenguaje oral como medio de comunicación. Esta información servirá para tener una mejor descripción de cómo se comunican los niños sordos en México y poder aportar información valiosa a las clínicas y centros de intervención.

En este proyecto se trabajará de manera individual con cada niño/niña. Una terapeuta de lenguaje aplicará las pruebas de manera virtual durante dos sesiones en la plataforma Zoom, con duración aproximada de 45 minutos cada una. Asimismo, se le mandarán dos enlaces. Un enlace a un cuestionario sociodemográfico en Google Forms, para que conteste algunas preguntas con respecto al desarrollo de su hijo/hija. El otro enlace es para que el niño/niña realice una actividad de lenguaje en la plataforma FindingFive, en la cual se graban las respuestas orales. En caso de dudas, puede contactar directamente a la alumna encargada en cualquier momento durante la realización de los ejercicios. Toda la información obtenida es absolutamente confidencial y se utilizará únicamente para fines de investigación. No se utilizarán ni su nombre ni sus datos personales en ningún momento. Todo registro se hace con base en una clave, que sustituye el nombre del niño/niña y la información personal se mantiene en archivos confidenciales. Su hijo/hija no está obligado a participar y puede dejar de hacerlo en el momento en que lo desee. No hay ningún riesgo o peligro para su hijo/hija al participar en el estudio.

Esperamos contar con su amable y generosa participación en este proyecto. Si tiene alguna duda general, se puede comunicar con la Dra. Haydée Carrasco Ortíz, coordinadora del proyecto e investigadora de la Facultad de Lenguas y Letras, al correo electrónico [haydee.carrasco@uaq.edu.mx](mailto:haydee.carrasco@uaq.edu.mx) o con la alumna encargada del proyecto, la Mtra. Elsa Vargas al 552 066 4808.

Atentamente,

Mtra. Elsa M. Vargas-García  
Posgrado en Lingüística

**Universidad Autónoma de Querétaro**  
**Facultad de Lenguas y Letras**  
**Consentimiento Informado**  
**Plataforma Finding Five**

**Estudio**

Perfil de lenguaje en niños sordos

**Propuesta**

En este estudio se aplicarán tareas y pruebas estandarizadas de lenguaje a niños sordos y oyentes. El objetivo general es medir las habilidades de los niños sordos que utilizan el lenguaje oral como medio de comunicación. Esta información servirá para tener una mejor descripción de cómo se comunican los niños sordos en México y poder aportar información valiosa a las clínicas y centros de intervención.

**Procedimiento**

Al participar en el estudio se pide realizar lo siguiente:

- Completar un cuestionario sociodemográfico a través de Google Forms.
- Completar en línea la tarea de asociación libre a través de la plataforma Finding Five. Las respuestas serán grabadas en audio.
- Completar las pruebas de lenguaje por videollamada con una terapeuta a través de Zoom.

**Confidencialidad**

En este proyecto se trabajará de manera individual con cada niño/niña. La información obtenida es absolutamente confidencial y se utilizará únicamente para fines de investigación. No se utilizarán ni su nombre ni sus datos personales en ningún momento. Todo registro se hace con base en una clave que sustituya el nombre del niño/niña; la información personal se mantiene en archivos confidenciales.

**Participación voluntaria**

Su hijo/hija no está obligado a participar y puede dejar de hacerlo en el momento en que lo desee.

**Riesgos**

No hay ningún riesgo o peligro, que sea de nuestro conocimiento, para su hijo/hija al participar en el estudio.

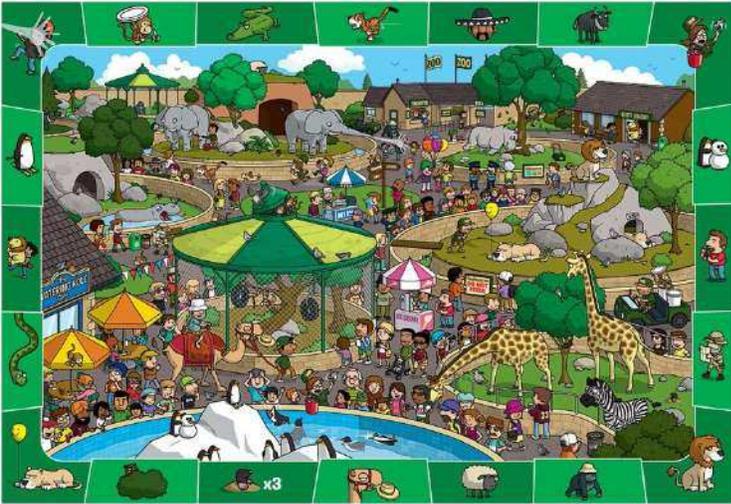
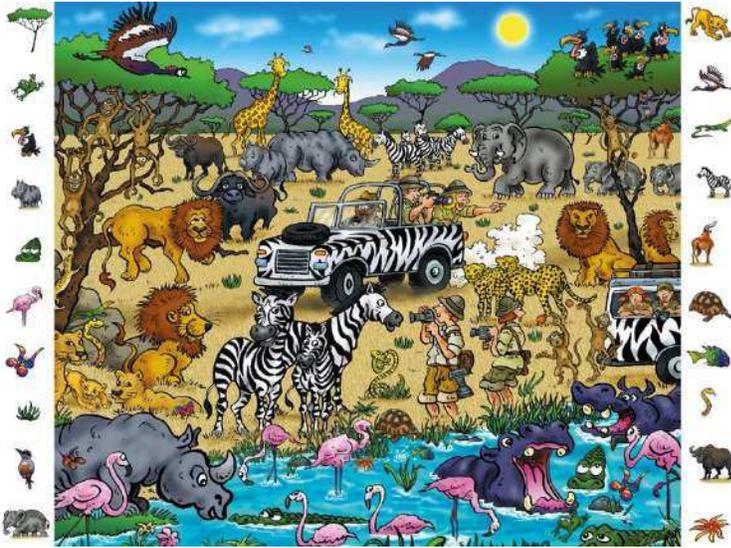
**Contacto**

Esperamos contar con su amable y generosa participación en este proyecto. Si tiene alguna duda, se puede comunicar con la alumna encargada del proyecto, la Mtra. Elsa Vargas al correo electrónico [evargas817@alumnos.uaq.mx](mailto:evargas817@alumnos.uaq.mx) o al WhatsApp 552 066 4808 o bien, con la Dra. Haydée Carrasco Ortiz, investigadora de la Facultad de Lenguas y Letras de la Universidad Autónoma de Querétaro, al correo electrónico [haydee.carrasco@uaq.edu.mx](mailto:haydee.carrasco@uaq.edu.mx).

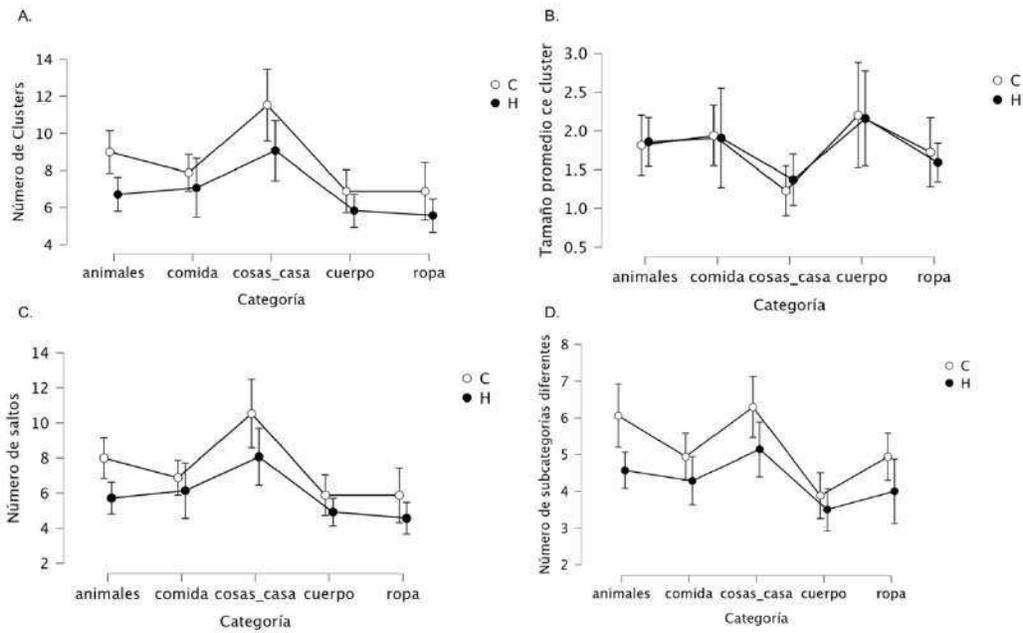
**ANEXO B. Lista de estímulos para la tarea de asociación libre.**

1	ratón	1	19	llevar	2	12	tortilla	3
2	atrás	1	24	saltar	2	18	cocina	3
3	escoba	1	36	leer	2	21	helado	3
4	perro	1	37	frío	2	22	subir	3
5	bailar	1	48	dormir	2	25	tigre	3
6	lluvia	1	62	jugo	2	28	lápiz	3
7	buscar	1	63	azúcar	2	29	dibujar	3
8	mucho	1	64	cepillo	2	30	rana	3
9	árbol	1	66	burbuja	2	31	cansado	3
10	largo	1	67	jirafa	2	35	escribir	3
11	tambor	1	68	fuerte	2	38	afuera	3
13	carne	1	70	plátano	2	40	querer	3
14	saludar	1	71	pesado	2	41	avión	3
15	taza	1	72	igual	2	50	botón	3
16	zapato	1	74	abeja	2	56	patines	3
17	melón	1	75	flaco	2	57	estufa	3
20	tren	1	77	nadar	2	61	espacio	3
23	sillón	1	79	rodilla	2	65	cama	3
26	libro	1	80	dedo	2	69	besar	3
27	plancha	1	81	pantalón	2	73	ayudar	3
32	lejos	1	84	sandía	2	76	ayer	3
33	animal	1	85	suéter	2	78	cubeta	3
34	sucio	1	86	foto	2	82	escuchar	3
39	jugar	1	87	gato	2	83	llave	3
42	barco	1	92	arriba	2	88	leche	3
43	globo	1	93	vaca	2	90	morder	3
44	pan	1	96	huevo	2	91	conejo	3
45	después	1	98	agua	2	94	alto	3
46	tortuga	1	100	lento	2	95	coche	3
47	ventana	1	101	queso	2	97	hoy	3
49	pintar	1	102	ojo	2	99	lavar	3
51	taco	1	104	limpio	2	103	caliente	3
52	roto	1	106	comer	2	105	arroz	3
53	bigote	1	107	manzana	2	111	mano	3
54	pijama	1	108	caminar	2	112	mirar	3
55	lámpara	1	109	peinar	2	114	jamón	3
58	grande	1	110	pelota	2	115	naríz	3
59	olla	1	113	chico	2	116	calcetín	3
60	sacar	1	117	basura	2	119	tapar	3
89	pájaro	1	118	cereal	2	120	mojado	3

**ANEXO C. Estímulos visuales para motivación.**



**Anexo D. Comparación de los elementos de organización taxonómica obtenidos de la tarea de fluidez verbal semántica.**



*Nota.* A. gráfica comparativa del número de clusters, B. gráfica comparativa del tamaño promedio de cluster, C. gráfica comparativa del número de saltos y D. gráfica comparativa del número de subcategorías diferentes. C representa al grupo control normoyente y H representa al grupo experimental con hipoacusia.