



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Lenguas y Letras  
Doctorado en Lingüística

“Efectos de transposición ortográfica en una población de Sordos señantes mexicanos”

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Doctorado en Lingüística

**Presenta:**

Griselda Elizabeth Mendoza Estrada

Dirigida por:

Dra. Gloria Nélica AVECILLA RAMÍREZ

Dra. Gloria Nélica AVECILLA RAMÍREZ  
Presidente

\_\_\_\_\_  
Firma

Dra. Elia Haydée Carrasco Ortiz  
Secretario

\_\_\_\_\_  
Firma

Dra. Alma Janeth Moreno Aguirre  
Vocal

\_\_\_\_\_  
Firma

Dra. Luisa Josefina Alarcón Neve  
Suplente

\_\_\_\_\_  
Firma

Dra. Karina Hess Zimmermann  
Suplente

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Dra. Adelina Velázquez Herrera  
Directora de la Facultad

\_\_\_\_\_  
Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca  
Piña  
Directora de Investigación y Posgrado

Centro Universitario  
Querétaro, Qro.  
Noviembre de 2023



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales  
de Información



Efectos de transposición ortográfica en una población  
de Sordos señantes mexicanos

**por**

Griselda Elizabeth Mendoza Estrada

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0  
Internacional](#).

**Clave RI:** LLDCC-222934

## 1 Resumen

El reconocimiento visual de palabras es el proceso cognitivo mediante el cual se accede al significado de las palabras escritas. Dicho proceso involucra la activación de información fonológica y semántica como respuesta al input ortográfico (Harm y Seidenbrg, 2004; Harm y Seidenbrg, 1999; Seidenberg and McClelland, 1989). Durante la codificación ortográfica ocurre la identificación de las letras que componen una palabra, así como su posición dentro de la misma. Investigaciones recientes se han preguntado si esta identificación de la identidad de las letras y su posición suceden al mismo tiempo y si se trata de una codificación rígida o flexible. Además, durante mucho tiempo se ha hablado sobre cuál es el papel que juega la fonología en el reconocimiento visual de palabras. El objetivo de este trabajo fue examinar el procesamiento ortográfico y fonológico de Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura y compararlo con el de sus pares oyentes en edad y nivel lector para comprobar si el procesamiento de la posición de las letras depende del nivel de lectura del individuo y si existe o no una mediación fonológica durante dicho procesamiento. Se recurrió a la transposición ortográfica, una herramienta metodológica que ha sido utilizada para tales fines. En las palabras con transposición ortográfica, el orden de las letras se modifica (dijubo-DIBUJO) y existe evidencia de que son percibidas como sus palabras con ortografía convencional. Se realizaron cuatro experimentos de decisión léxica en donde se manipularon las posiciones media e inicial de consonantes y vocales en un paradigma de transposición ortográfica y un experimento de pseudopalabras homófonas. Los resultados muestran que los Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura tienen un efecto robusto de transposición ortográfica en consonantes internas. Los participantes oyentes mostraron menor efecto de transposición en consonantes internas. Se encontró un efecto general en vocales y consonantes iniciales en los tres

grupos. En cuanto a fonología, los Sordos no mostraron efecto de pseudopalabras homófonas. Los datos sugieren que los participantes Sordos, a diferencia de los oyentes no tienen mediación fonológica, pero sí tienen un procesamiento ortográfico similar al de sus pares oyentes.

**Palabras clave:** reconocimiento visual de palabras, procesamiento ortográfico, Sordos señantes, desarrollo lector, procesamiento fonológico.

## 2 Abstract

Visual word recognition is the mental process by which readers access to the meaning of written words. This process involves phonological and semantic activation in response to written input (Harm y Seidenbrg, 2004; Harm y Seidenbrg, 1999;

Seidenberg and McClelland, 1989). During orthographic coding, the identification of the letters that make up a word, as well as their position within the word, occurs. Recent research has questioned whether this identification of the identity of the letters and their position occur at the same time and whether it is a rigid or a flexible coding. In addition, the role of phonology in visual word recognition has long been discussed. The objective of this study was to examine the orthographic and phonological processing of Mexican Deaf signers with low reading level and to compare it with that of their hearing peers in order to prove if the processing of letter positions depends on the individual's reading level and if there is phonological mediation during such process. We resorted to orthographic transposition, a methodological tool that has been used for such purposes. In words with orthographic transposition, the order of the letters is modified (dijubo-DIBUJO) and there is evidence that they are perceived as conventionally spelled words. Four lexical decision experiments were conducted in which the middle and initial positions of consonants and vowels were manipulated in an orthographic transposition paradigm, as well as a homophonic pseudoword experiment. The results show that Mexican Deaf signers with low reading level present a robust effect of orthographic transposition on internal consonants. Hearing participants showed a lower transposition effect on internal consonants. A general effect was found for initial vowels and consonants in all three groups. In terms of phonology, the Deaf showed no effect of homophonous pseudowords. The data suggest that the Deaf participants, unlike the hearing participants, do not have phonological mediation, but do have an orthographic processing similar to the one of their hearing peers.

**Key words:** visual word recognition, orthographic processing, Deaf signers, reading development, phonological processing.

### **3 Dedicatoria**

Para ti, mi querida Donna. Con todo mi cariño y admiración. Gracias por tanto.

#### **4 Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías de México, por la concesión de la Beca Nacional 2019 No. 815098.

A mi directora de tesis, la Doctora Gloria Avecilla. Gracias por tu increíble apoyo cuando más lo necesité, por tu valioso tiempo, por tu invaluable confianza, por tu inmensa comprensión y por tus siempre acertados comentarios durante el tiempo que me acompañaste en realización de esta tesis. No tengo palabras para expresar la gratitud y admiración que siento por ti.

A los miembros de mi comité, las Doctoras Alma Janeth Moreno Aguirre, Luisa Josefina Alarcón Neve y Karina Hess Zimmerman. Gracias por su interés en el seguimiento y la lectura de este trabajo. Gracias por sus amables y valiosos comentarios y por su soporte durante los comités doctorales.

A la Doctora Elia Haydée Carrasco Ortiz. Gracias porque, quizá sin saberlo, has sido un ejemplo a seguir durante toda mi etapa como universitaria. Gracias por tu particular interés y compromiso con mi formación y con los trabajos de investigación de los que has formado parte desde la licenciatura.

A la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui y al Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro Plantel 3 por abrirnos las puertas de sus instalaciones durante la realización de este proyecto.

A todos los Sordos y oyentes, niños y adultos que accedieron a participar en este estudio.

A mis amigos y amigas. Gracias, Vane, por ser y estar siempre. Gracias por tu compañía, unas veces emocional, otras veces académica, pero siempre presente. Ariana, gracias por haber sido parte de este proceso. Por animarte y animarme siempre que fue preciso. Sin ti no habría sido igual. Andrea, gracias por comprenderme y escucharme, por caminar este sendero conmigo. Ana, Lucy, gracias por todos los momentos que compartimos juntas.

A mi familia. Papá, gracias por enseñarme desde el día que nací lo que es el compromiso y la dedicación. Gracias por tu apoyo incondicional, por creer en mí, por alentarme a superarme. Eres y serás parte de mí siempre. Mamá, gracias por ser el ser de luz más grande de este planeta. No sólo te sostienes a ti misma con una sonrisa todos los días, eres capaz de sostenernos a todos con tu cariño y con tus consejos. Espero algún día poder regresarte un poco de lo mucho que me has regalado. A mis hermanos. Gracias por enseñarme todos los días sobre la vida y por traerme alegría cuando más lo necesité.

A mi compañero de vida, Adrián: *Y cuando todo el mundo se iba/ y nos quedábamos los dos/ entre vasos vacíos y ceniceros sucios, / qué hermoso era saber que estabas/ ahí como un remanso, /solo conmigo al borde de la noche, /y que durabas, eras más que el tiempo, / eras el que no se iba/ porque una misma almohada/ y una misma tibieza/ iba a llamarnos otra vez/ a despertar al nuevo día, / juntos, riendo, despeinados* (Cortázar, 1984). Gracias por estar siempre a mi lado y por recordarme día a día lo maravillosa que

es la vida. Gracias por tu paciencia, tu apoyo y tus palabras de aliento durante todo este proceso.

A mi otra compañera de vida, Pandora. Todos sabemos que tú escribiste este texto.

Te agradezco especialmente a ti, Dra. Donna Jackson-Maldonado. Fuiste, eres y serás siempre mi más grande modelo a seguir. Este trabajo es por y para ti.

## Índice

<b>1</b>	<b>Resumen .....</b>	<b>I</b>
<b>2</b>	<b>Abstract .....</b>	<b>II</b>
<b>3</b>	<b>Dedicatoria .....</b>	<b>IV</b>
<b>4</b>	<b>Agradecimientos .....</b>	<b>V</b>
<b>5</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>6</b>	<b>Marco teórico .....</b>	<b>7</b>
<b>6.1</b>	<b>Descripción de la población Sorda .....</b>	<b>8</b>
6.1.1	Educación en Sordos .....	10
6.1.2	Lenguaje en Sordos .....	14
6.1.3	Lectura en Sordos .....	17
<b>6.2</b>	<b>El reconocimiento visual de palabras .....</b>	<b>20</b>
6.2.1	La transposición ortográfica .....	24
6.2.2	Modelos de procesamiento ortográfico durante el reconocimiento visual de palabras .....	27

6.2.3	El papel de la fonología en el reconocimiento visual de palabras.....	44
<b>7</b>	<b>Antecedentes.....</b>	<b>52</b>
7.1	Efecto de transposición ortográfica en consonantes y vocales internas ..	53
7.2	Efecto de transposición ortográfica en consonantes y vocales externas..	61
7.3	Efecto de transposición ortográfica durante el desarrollo lector.....	64
7.4	Procesamiento ortográfico en Sordos .....	72
7.5	Influencia de la fonología en el reconocimiento visual de palabras .....	77
<b>8</b>	<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>83</b>
8.1	Preguntas de investigación.....	84
8.1.1	Preguntas específicas .....	85
8.2	Objetivos principales .....	86
8.2.1	Objetivos específicos .....	86
8.3	Hipótesis .....	87
8.3.1	Hipótesis específicas.....	88
<b>9</b>	<b>Parte I: Perfil lingüístico del Sordo señante mexicano .....</b>	<b>89</b>
9.1	Consideraciones metodológicas .....	90
9.1.1	Participantes.....	90
9.1.2	Instrumentos .....	91
9.1.3	Análisis de los datos .....	107
9.2	<b>Resultados: Hacia la construcción de un perfil lingüístico del Sordo señante mexicano .....</b>	<b>109</b>
9.2.1	CDLS .....	110
9.2.2	Resultados PROLEC .....	124

9.2.3	Resultados LexTALE-Esp.....	129
<b>9.3</b>	<b>Discusión de la Parte I: Perfil lingüístico de los Sordos señantes</b>	
	<b>mexicanos .....</b>	<b>131</b>
<b>10</b>	<b>Parte II: Procesamiento ortográfico y fonológico en Sordos señantes</b>	
	<b>mexicanos, niños oyentes en desarrollo lector y adultos oyentes lectores</b>	
	<b>proficientes .....</b>	<b>141</b>
<b>10.1</b>	<b>Consideraciones metodológicas .....</b>	<b>141</b>
10.1.1	Participantes.....	142
10.1.2	Procedimiento .....	143
10.1.3	Análisis de los datos .....	144
<b>10.2</b>	<b>Resultados: Procesamiento ortográfico .....</b>	<b>145</b>
10.2.1	Experimentos I y II: Transposición ortográfica de consonantes y vocales internas	145
10.2.2	Discusión sobre procesamiento ortográfico de letras internas .....	158
10.2.3	Experimentos III y IV: Transposición ortográfica de consonantes y vocales iniciales no adyacentes .....	163
10.2.4	Discusión sobre procesamiento ortográfico de letras iniciales.....	174
10.2.5	Experimento V: Procesamiento fonológico.....	177
10.2.6	Discusión sobre procesamiento fonológico .....	187
<b>11</b>	<b>Discusión general .....</b>	<b>191</b>
<b>12</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>203</b>
<b>13</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>206</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> .....	29
<b>Figura 2</b> .....	32
<b>Figura 3</b> .....	36
<b>Figura 4</b> .....	38
<b>Figura 5</b> .....	40
<b>Figura 6</b> .....	42
<b>Figura 7</b> .....	43
<b>Figura 8</b> .....	47
<b>Figura 9</b> .....	112
<b>Figura 10</b> .....	113
<b>Figura 11</b> .....	114
<b>Figura 12</b> .....	116
<b>Figura 13</b> .....	117
<b>Figura 14</b> .....	119
<b>Figura 15</b> .....	119
<b>Figura 16</b> .....	121
<b>Figura 17</b> .....	122
<b>Figura 18</b> .....	122
<b>Figura 19</b> .....	125

<b>Figura 20</b> .....	126
<b>Figura 21</b> .....	128
<b>Figura 22</b> .....	128
<b>Figura 23</b> .....	130
<b>Figura 24</b> .....	149
<b>Figura 25</b> .....	150
<b>Figura 26</b> .....	151
<b>Figura 27</b> .....	152
<b>Figura 28</b> .....	152
<b>Figura 29</b> .....	153
<b>Figura 30</b> .....	154
<b>Figura 31</b> .....	154
<b>Figura 32</b> .....	155
<b>Figura 33</b> .....	156
<b>Figura 34</b> .....	157
<b>Figura 35</b> .....	157
<b>Figura 36</b> .....	166
<b>Figura 37</b> .....	167
<b>Figura 38</b> .....	167
<b>Figura 39</b> .....	168
<b>Figura 40</b> .....	169
<b>Figura 41</b> .....	169
<b>Figura 42</b> .....	170
<b>Figura 43</b> .....	171
<b>Figura 44</b> .....	171

<b>Figura 45</b> .....	172
<b>Figura 46</b> .....	173
<b>Figura 47</b> .....	173
<b>Figura 48</b> .....	179
<b>Figura 49</b> .....	180
<b>Figura 50</b> .....	181
<b>Figura 51</b> .....	182
<b>Figura 52</b> .....	182
<b>Figura 53</b> .....	183
<b>Figura 54</b> .....	184
<b>Figura 55</b> .....	184
<b>Figura 56</b> .....	185
<b>Figura 57</b> .....	186
<b>Figura 58</b> .....	186
<b>Figura 59</b> .....	187

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> .....	100
<b>Tabla 2</b> .....	103
<b>Tabla 3</b> .....	104
<b>Tabla 4</b> .....	105
<b>Tabla 5</b> .....	108
<b>Tabla 6</b> .....	110
<b>Tabla 7</b> .....	111
<b>Tabla 8</b> .....	115
<b>Tabla 9</b> .....	118
<b>Tabla 10</b> .....	120
<b>Tabla 11</b> .....	123
<b>Tabla 12</b> .....	124
<b>Tabla 13</b> .....	129

## 5 Introducción

El reconocimiento visual de palabras es el proceso en el que los lectores obtienen información de tipo fonológico y semántico de una palabra con base en el input ortográfico (Harm y Seidenberg, 1999; Seidenberg and McClelland, 1989). Este proceso está conformado por una serie de pasos cruciales para acceder al significado de las palabras. De manera simplificada, ante la presentación visual de una entrada léxica (palabra), los lectores recurren a la codificación ortográfica de la misma. En este proceso se identifican las letras que componen dicha palabra, así como su posición dentro de ella. Con esta información es posible hacer una comparación de la información visual procesada con las entradas léxicas almacenadas en la memoria del individuo. Al encontrar el candidato más parecido, sucede el acceso lexical, mediante el cual se obtiene la información semántica de las palabras escritas.

Como se puede observar, el proceso de codificación ortográfica es de gran importancia para que el acceso lexical ocurra. Por tanto, la manera en la que el lector reconoce la posición de las letras cuando ve una palabra ha sido un tema de creciente interés en la psicolingüística y la psicología cognitiva. Examinar cómo ocurre la identificación de la identidad y la posición de las letras durante el reconocimiento visual de palabras resulta interesante para saber cómo es que los lectores distinguen entradas léxicas que pueden llegar a ser muy similares como *frase* y *fresa*, en donde las únicas diferencias se aprecian en la tercera y quinta letra.

Estudios han mostrado que, durante el reconocimiento visual de una palabra, no solo se activa en el lexicón mental la representación de esa palabra, sino también las representaciones de palabras con ortografía similar, los llamados vecinos ortográficos (*mano/malo*). En su mayoría, estos trabajos han experimentado con pares de palabras con una letra diferente; sin embargo, ahora se sabe también que la transposición

ortográfica de dos letras adyacentes (*mohter/mother*) puede generar una similitud perceptual incluso mayor que los vecinos ortográficos con reemplazo de una grafía (Chambers, 1979; Perea y Lupker, 2004; Schoonbaert y Grainger, 2004).

Los paradigmas de transposición ortográfica son herramientas metodológicas que se han utilizado en la investigación del procesamiento ortográfico. Las palabras con transposición ortográfica son aquéllas en las que se modifica el orden de las letras adyacentes (transposición-TRANSPOSICIÓN) o no adyacentes (dijubo-DIBUJO). Se ha observado que en estos paradigmas, las palabras con transposición ortográfica suelen tener un efecto en los lectores, el cual es conocido como efecto de transposición ortográfica.

Por un lado, las palabras con transposición ortográfica facilitan el acceso lexical en comparación con las pseudopalabras que tienen letras diferentes. Por ejemplo, una palabra *prime* con transposición como *dijubo* facilitará en mayor medida el reconocimiento de su palabra con ortografía convencional *dibujo* en comparación con una palabra *prime* en donde se han reemplazado las mismas letras, como *dikuto*. Sin embargo, por otra parte, las palabras con transposición ortográfica interfieren en el reconocimiento visual de las palabras cuando se les compara con la misma palabra base. Es decir, la palabra *prime* con transposición *dijubo* interferirá en el acceso lexical de la palabra *dibujo* en comparación con un *prime* en donde se repita la palabra con ortografía convencional *dibujo*.

Existen algunos factores que hay que considerar cuando hablamos del efecto de transposición ortográfica. Si bien es cierto que las investigaciones han demostrado que las palabras con transposición ortográfica son percibidas como sus palabras con ortografía convencional (*dijubo* sería percibida como *dibujo*), también lo es el hecho de que este fenómeno ocurre especialmente cuando la transposición ocurre en posiciones

medias. Por el contrario, el efecto se minimiza cuando en la transposición se encuentran implicadas, ya sea la primera o la última letra de la palabra (Chambers, 1979; O'Connor y Foster, 1981; Perea y Lupker, 2003).

Además, se ha demostrado que algunas características inherentes a las palabras y a los lectores también pueden llegar a intervenir en el efecto de la transposición ortográfica durante el reconocimiento visual de palabras. Por ejemplo, se sabe que las palabras que cuentan con un gran número de vecinos léxicos tienen un menor efecto de transposición ortográfica (Meade et al., 2020). Aunado a esto, existe evidencia de que el nivel de lectura con el que cuente el individuo también es un factor determinante en este fenómeno: las palabras con transposición ortográfica suelen tener efectos menores en lectores con altos niveles de proficiencia lectora, así como en los lectores con mayores habilidades de deletreo (Castles et al., 2007; Colombo et al., 2017; Kezilas et al., 2017).

El efecto de transposición ortográfica tiene implicaciones importantes para los modelos de reconocimiento visual de palabras. En concreto, implica que, tanto la identidad de las letras, como la posición de las mismas deben ser calculadas durante el proceso de codificación (Perea y Lupker, 2003). En la mayoría de los modelos de reconocimiento de palabras se propone un esquema de codificación donde la posición de las letras es específica; es decir, se asume que el lector asigna la posición correcta de cada grafía de forma inmediata al ver una palabra y que ambas, la posición y la identidad de las letras se obtiene de manera simultánea (McClelland y Rumelhart, 1981; Grainger y Jacobs, 1996; Harm y Seidenberg, 2004).

No obstante, la asignación automática de la posición y la identidad de las letras durante el reconocimiento de palabras implicaría que dos palabras como *cerdo* y *cedro* tengan el mismo nivel de similitud que dos palabras como *cerdo* y *cesto* (Perea y Lupker, 2007), pero, como se ha explicado en los párrafos anteriores, la evidencia

arrojada por los estudios con paradigmas de transposición ortográfica muestran que el efecto que se obtiene cuando se comparan el primero y segundo par no es el mismo (Perea y Lupker, 2003).

Existen algunos modelos de reconocimiento visual de palabras que podrían explicar los efectos de la transposición ortográfica. Estos modelos proponen una serie de esquemas ortográficos en los que el efecto encontrado en palabras con transposición es una consecuencia del modo en el que el lector codifica el orden de las letras. En primer lugar, se puede mencionar el modelo SOLAR (Davis, 1999). En este modelo se propone un esquema ortográfico espacial en donde las primeras letras de una palabra cuentan con un alto grado de activación que va disminuyendo gradualmente en las letras sucesivas. Asimismo, en esta propuesta las letras son independientes de la posición, por lo que un par de palabras con transposición ortográfica como *dibujo* y *dijubo* compartirían el mismo número de nodos o de letras, dando como resultado que, en esencia, la pseudopalabra sea altamente similar a la palabra base.

Por su parte, el Modelo de Codificación Espacial (Davis, 2010) es un modelo en el que se considera que la identidad y la posición de las letras ocurren de forma dinámica durante el reconocimiento visual de palabras. Así, ante la presencia de una cadena de letras o una palabra, el orden relativo de las letras es codificado por un patrón de valores temporales que se asignan de forma dinámica a esas letras. Entonces, formas diferentes de ordenar las letras tienen como resultado patrones espaciales distintos. Un elemento importante que se considera dentro de este modelo es el papel de las letras externas ya que se asume que las letras inicial y final se marcan específicamente como tales, reduciendo así la cantidad de potenciales candidatos léxicos.

Existen, además, otros modelos de reconocimiento visual de palabras que proponen que el procesamiento de la posición de las letras de una palabra se da de

manera flexible (Whitney, 2001; Gómez, Ratcliff, & Perea, 2008). Estos modelos podrían explicar por qué en los paradigmas de transposición ortográfica los lectores proficientes adultos son capaces de acceder al significado de las palabras aún cuando el orden de las letras no es el convencional. Sin embargo, tales modelos se basan en lo que los adultos oyentes con niveles de lectura proficientes suelen hacer durante la lectura de palabras, pero no se sabe si son aplicables a otras poblaciones, como la población de Sordos señantes.

Como se mencionó con anterioridad, existen ciertas características de los lectores que juegan un papel relevante en el efecto de transposición ortográfica. Por este motivo, se vuelve de suma importancia caracterizar de la mejor manera posible a los individuos que participan en los paradigmas de transposición ortográfica. Existen algunos datos generales sobre las características de la población Sorda<sup>1</sup> (población de interés en esta investigación), las cuales se abordarán en la primera parte del capítulo *Marco teórico*, sin embargo, debido a la heterogeneidad que existe en cuanto a las características lingüísticas de dicha población, es complicado asegurar que éstas correspondan a las de la población Sorda en México. Por tanto, el presente estudio estará dividido en dos partes, cada uno con su propio objetivo central. En la primera parte se intentará realizar un perfil lingüístico de la población Sorda en México. En particular, se describirá la metodología empleada para describir las características lingüísticas y lectoras de los participantes en cuestión. Se espera que, debido a la poca experiencia lingüística y al bajo nivel de lectura que se ha documentado en otras poblaciones de Sordos señantes alrededor del mundo, los Sordos señantes de este estudio muestren un nivel de lectura bajo y una experiencia lingüística limitada.

---

<sup>1</sup> Se hace la distinción entre Sordo con s mayúscula para referirse a los miembros de la comunidad. El término sordo, con s minúscula, se usa como referencia a las personas con sordera que no necesariamente se identifican como miembros de la comunidad Sorda (Fridman, 1999; Padden & Humphries, 2005; Marshark, 2007).

En la segunda parte, se pretende explorar el efecto de la transposición ortográfica en una población de Sordos Señantes mexicanos con un nivel de proficiencia lectora bajo y compararlo con el de sus pares oyentes en edad y nivel lector. Hasta ahora se ha estudiado este fenómeno en oyentes, pero poco se sabe sobre los efectos de transposición ortográfica en Sordos Señantes, sobre todo en aquéllos con niveles de lectura bajos. Además, la mayoría de los estudios se han centrado en la importancia de la conciencia fonológica en Sordos (Hanson y Fowler, 1987; Perfetti y Sandak, 2000). Como es bien sabido, el estudio de diversos fenómenos lingüísticos en poblaciones con desarrollo atípico del lenguaje arroja importantes datos sobre cómo es que funciona además el procesamiento típico del lenguaje.

En esta segunda parte, se espera que el procesamiento ortográfico de los Sordos señantes mexicanos sea un procesamiento flexible, con lo cual este grupo de participantes y sus pares oyentes en edad y nivel lector mostrarán un efecto de transposición ortográfica. En específico, estudiar los paradigmas de transposición ortográfica en una población que no accede a los códigos fonológicos de la misma forma en que lo hacen los oyentes, como es la población Sorda, nos permitirá obtener información sobre el papel de la fonología, por ejemplo, en la codificación ortográfica. Se ha argumentado que el reconocimiento visual de palabras en lenguas de ortografía transparente se basa en la representación fonológica, más que en la representación ortográfica (Frost y Katz, 1992).

Sin embargo, estudios recientes han mostrado que los individuos Sordos con niveles proficientes de lectura no necesitan acceder a la fonología de las palabras en una tarea de lectura y que el reconocimiento de palabras se basa en la codificación ortográfica (Fariña et al., 2017). Aunado a esto, se ha mostrado que estos mismos lectores proficientes Sordos son tan sensibles como los oyentes a procesos ortográficos

de transposición (Fariña et al., 2017). Lo que aún no se sabe es si esta misma sensibilidad y el acceso directo entre la ortografía y el significado de las palabras está presente en una población de adultos Sordos señantes que, además, poseen niveles de lectura bajos.

## **6 Marco teórico**

En el presente apartado se revisarán algunos de los conceptos teóricos más relevantes para el sustento de este trabajo de investigación. El apartado estará dividido en tres grandes secciones. En la primera parte se abordarán cuestiones relacionadas con las personas con sordera y se titula *Descripción de la población Sorda*; en la segunda se presentarán las teorías y terminología asociadas al *Reconocimiento visual de palabras*, la cual llevará el mismo nombre y, en la tercera, se describen algunas consideraciones

relacionadas con el *Papel de la fonología y la ortografía durante el reconocimiento visual de palabras*.

## **6.1 Descripción de la población Sorda**

Las personas con sordera no forman un grupo homogéneo como sucede con los miembros de cualquier grupo. Existen diferencias individuales que van desde el tipo y el grado de pérdida auditiva, la causa, la edad en la que comenzaron los problemas auditivos, el entorno social y familiar en el que la persona sorda haya nacido, así como la calidad y el tipo de educación que recibe. Estas diferencias individuales son importantes porque influyen en el desarrollo cognitivo y social del sordo (Marschark, 2007).

Uno de los aspectos que varía de un sordo a otro es el tipo de pérdida auditiva. El tipo de pérdida auditiva refiere a la parte responsable de la reducida sensibilidad para escuchar los estímulos. Se clasifican en tres tipos: conductiva, sensorio-neural y mixta. La pérdida conductiva es el resultado de condiciones que impiden la adecuada transmisión del sonido en algún lugar que comprende desde el canal auditivo externo hasta el oído interno. La pérdida auditiva más severa de este tipo no cambia el umbral auditivo en más de 60 dB y puede ser tratada y reducida mediante terapias médicas o quirúrgicas (Gillam, Marquardt y Martin, 2010). La pérdida sensorio-neural es resultado del daño al oído interno o alguna porción de las vías del sistema nervioso que conectan al oído interno con el cerebro. Tal daño tiene como consecuencia pérdidas auditivas más fuertes que van desde las severas hasta las profundas. Por tanto, son también difíciles de tratar y pocas son reversibles. Finalmente, la pérdida auditiva mixta involucra daño en los canales conductuales, así como en los componentes sensorio-neurales. Cuando se sigue un tratamiento efectivo contra el daño conductual dicha pérdida puede convertirse en sensorio-neural.

Por otra parte, para que los sonidos sean escuchados, debe existir una fuerza generadora de vibraciones en un medio por el cual éstas sean conducidas hasta un receptor que pueda codificar dicha señal acústica en un evento auditivo. Los decibeles (dB) son las unidades con las que se mide la intensidad de los sonidos. Así, cada sonido del lenguaje y del medio ambiente en general, tendrá una intensidad distinta, medida en dB (Gillam, Marquardt y Martin, 2010).

De acuerdo con Gillam, Marquardt y Martin (2010), las personas con limitaciones auditivas tienen una deficiencia en su habilidad para detectar sonidos. Tal deficiencia puede variar en cuanto al grado de pérdida auditiva. También existe variación en cuanto al nivel acústico de los sonidos que pueden ser escuchados. Por ejemplo, algunas personas pueden escuchar sonidos de baja frecuencia mejor que sonidos de alta frecuencia. En cambio, otras personas pueden no escuchar ninguna clase de sonidos.

Así, la pérdida auditiva puede tener un efecto en el desarrollo comunicativo mayor o menor dependiendo del grado de pérdida y de los sonidos que se ven afectados. Una persona con pérdida auditiva leve, por ejemplo, puede escuchar todas las vocales y la mayoría de las consonantes habladas durante una conversación. La pérdida moderada implica que el individuo puede escuchar todas las vocales y sólo algunas consonantes. Por su parte, en la pérdida severa se pueden escuchar sonidos del medio ambiente como el claxon de un auto, pero no sonidos del lenguaje (a menos que sean producidos en tonos muy altos). Finalmente, quienes poseen una pérdida auditiva profunda solamente pueden escuchar sonidos de alta intensidad, pero no el lenguaje.

De acuerdo con algunos autores (Kapur, 1996; Vernon & Andrews, 1990) la mitad de los casos de sordera son provocados por factores genéticos. La sordera genética muchas veces ocurre en el contexto de algún síndrome genético en donde uno o

más órganos están afectados también. La mayoría de estas sorderas son de tipo sensorio-neural; sin embargo, se ha observado también casos en donde hay componentes conductivos afectados.

Por su parte, las causas no genéticas de sordera incluyen rubeola prenatal, meningitis, partos prematuros, exposición a drogas ototóxicas, incompatibilidad RH, entre otras (Vernon & Andrews, 1990). La meningitis y la rubeola prenatal son enfermedades infecciosas cuya prevención reduce las posibilidades de sordera por tales causas (Vernon & Andrews, 1990). Las causas no infecciosas que generan sordera son la incompatibilidad RH entre la madre y el niño, que refiere a una condición en donde la madre y el niño tienen tipos de sangre diferentes e incompatibles, provocando la producción de anticuerpos por parte de la madre en contra del feto (Kapur, 1996). La ototoxicidad se refiere a la intoxicación del oído interno por drogas, medicamentos o enfermedades. Usualmente este tipo de drogas son evitadas durante el embarazo, pero en algunas ocasiones es necesaria su aplicación. Finalmente, el nacimiento prematuro a partir de dos semanas antes de la fecha prevista del parto también es uno de los causantes de sordera no congénita (Kapur, 1996).

Es importante aclarar que las características que se acaban de enunciar corresponden a generalidades que se han descrito a lo largo de varios años en el campo de investigación sobre sordera y la cultura Sorda. Sin embargo, las características específicas de la población Sorda que participó en este trabajo serán descritas a profundidad en el capítulo de *Consideraciones metodológicas*.

### **6.1.1 Educación en Sordos**

La edad de la persona al momento de adquirir una pérdida auditiva juega un rol importante en el grado de impacto que dicha limitación tiene en la comunicación (Gillam, Marquardt & Martin, 2010). La mayoría de los niños que presentan algún tipo

de trastorno auditivo son considerados como sordos prelingüísticos, lo que significa que la pérdida de oído se produjo previo a que comenzaran a adquirir una lengua oral (Schimer, 2001). En general, los niños que han nacido con pérdida auditiva de severa a profunda no serán capaces de adquirir un lenguaje oral espontáneo similar al de un niño típico sin intervención terapéutica. Asimismo, es posible que muestren dificultades en la comprensión del lenguaje en general, incluso si éste no implica necesariamente la habilidad auditiva, como es el caso de la escritura (Paul, 1998).

El desarrollo típico del lenguaje es algo que se da por hecho cuando hablamos de la educación de los niños oyentes; sin embargo, en el caso de los niños que nacen con algún tipo de sordera el panorama es mucho más complejo. En primer lugar, es poco común que los niños con sordera congénita provengan de padres sordos. Por esta razón, la mayoría de los niños que nacen con este tipo de sordera crecen en contextos oyentes, donde las lenguas dominadas por los padres son lenguas orales (Marshark, 2007). Es claro que la sordera tiene implicaciones importantes para la adquisición de lenguas orales, por lo que, para la mayoría de los niños con pérdidas severas o profundas, la exposición al lenguaje es severamente limitada (Pettito, 2000).

Se sabe que los niños con pérdidas auditivas pueden llegar a la escuela con atrasos importantes en el desarrollo, no sólo del lenguaje, sino también socioemocionales, cognitivos y académicos (Spencer y Marschark, 2010), por lo que una de las principales cuestiones a tomarse en cuenta al momento de decidir la educación y el tipo de métodos de apoyo comunicativo de un niño con algún grado de pérdida auditiva, consiste en decidir qué lengua o qué lenguas va a utilizar en su vida diaria: la lengua oral usada en su contexto inmediato o una lengua de señas (McCauley, 2001). Las alternativas educativas forman parte de un continuum que va desde la provisión de un input exclusivamente auditivo, mediante el uso de auxiliares auditivos,

hasta el input únicamente visual (Spencer y Marschark, 2010); sin embargo, es bien sabido que el uso aislado de una u otra modalidad es prácticamente imposible en esta población (Hauser y Marschark, 2008).

Se mencionó anteriormente que los grados de pérdida auditiva son distintos. Algunos tipos de pérdida auditiva pueden ayudarse del uso de algún dispositivo de amplificación, ya que implican la intensidad reducida de las frecuencias sonoras. Tales dispositivos ofrecen apoyo para el lenguaje hablado y los sonidos del medio ambiente (Spencer & Marschark, 2003). Sin embargo, existen pérdidas auditivas más complejas que involucran la pérdida de algunas frecuencias o daño en los nervios llevan el sonido al cerebro (Marschark, 2007).

En los últimos tiempos el implante coclear se ha convertido en la opción que brinda a las personas con pérdidas auditivas más profundas acceso a la información proporcionada por el sonido (Spencer & Marschark, 2003). Este dispositivo convierte el sonido en señales eléctricas que se envían directamente al nervio auditivo (Lucker, 2002) de esta manera aumentan las posibilidades de acceder al lenguaje hablado y a otros sonidos y se pretende eliminar la barrera existente entre sordos y oyentes (Spencer & Marschark, 2003).

Sin embargo, se sabe que el implante coclear no convierte a la persona sorda en oyente típico. La información acústica proporcionada por el implante es menos específica que la del oído humano (Cleary, Pisoni, & Geers, 2001). Entonces, las personas con pérdida auditiva posterior a haber adquirido una lengua oral deberán aprender a asociar los sonidos que conocían con los que el implante coclear les proporciona; mientras que los niños nacidos sordos deben desarrollar lenguaje a partir de su exposición a un input con menos precisión que el de los niños oyente.

Con respecto al desarrollo comunicativo de los niños con sordera, es sabido que la exposición exclusiva al lenguaje hablado no siempre es exitosa en el caso de niños con pérdidas auditivas prelingüísticas. Ya se dijo que es poco común que los niños sordos provengan de familias con padres Sordos. Por el contrario, la mayoría crecen con padres cuya primera lengua es una lengua oral. Hasta los años 60's la mayor parte de los padres de hijos sordos usaban solamente la lengua oral familiar para comunicarse con sus hijos; sin embargo, esto no significa que el uso de señas no es necesario para el desarrollo lingüístico del niño sordo sin importar la modalidad de lenguaje adquirida (Marschark, 2007).

No existe ninguna razón para creer que el desarrollo lingüístico de los niños con sordera que adquieren la lengua de señas desde su nacimiento va a ser distinto al de un niño oyente. En primer lugar, habría que aclarar cuando hablamos de lenguas de señas, es el hecho de que el sistema que el niño está adquiriendo es una lengua formal en todos los sentidos, con gramática y reglas propias (Klima y Bellugi, 1979). Las personas Sordas utilizan las lenguas de señas como principal medio de comunicación y, en este sentido, asumen todas las funciones de las lenguas orales. Todas las funciones de las lenguas orales forman parte de las lenguas de señas, es decir, cuentan con una estructura semántica y gramatical propia (Stokoe, 1960; Klima y Bellugi, 1979; Goldin-Meadow, 2005).

De hecho, existe evidencia de que los niños que aprenden una lengua de señas tienen un mejor desempeño académico y se adaptan mejor al contexto social durante los años escolares (Marschark, 2007). Además, el uso de gestos parece ser un esencial predecesor del desarrollo del lenguaje sin importar la modalidad, especialmente al momento de establecer reglas y contextos de comunicación interpersonal (Marschark, 1994).

Si bien el panorama de los niños que adquieren una lengua viso-gestual desde el nacimiento es prometedor, la realidad es que la mayoría de los niños carecen de un input visual adecuado desde las etapas tempranas del desarrollo. Cuando los niños nacen en contextos oyentes lo típico es que la lengua manual les sea enseñada durante su proceso educativo y de manera más tardía. En algunos casos este proceso de inserción escolar iniciará durante los primeros años de vida en programas de intervención temprana; no obstante, lo común es que los niños sordos de familias oyentes no aprendan una lengua de señas sino hasta después de los tres años, una vez que han ingresado a la educación preescolar. En esta situación, es común que los niños con algún tipo de déficit auditivo comiencen la adquisición del lenguaje después del llamado periodo crítico (Lenneberg, 1967). Esta falta de información lingüística derivará en importantes atrasos, tanto del lenguaje como académicos (Paul, 1998).

### ***6.1.2 Lenguaje en Sordos***

En la mayor parte de las personas con sordera se ha reportado una falta de input lingüístico en etapas tempranas del lenguaje. De hecho, se sabe que solamente entre el 5 y el 10% de los niños que nacen con algún tipo de sordera reciben información lingüística en señas por parte de otro usuario nativo de las mismas (Mitchel y Karchmer, 2004). En comparación con este porcentaje de niños Sordos nacidos en familias Sordas, se sabe que los niños nacidos en familias oyentes tienen un léxico más reducido, además de un atraso importante en la adquisición de vocabulario (Anderson, 2006).

Hay diferencias entre el vocabulario de las personas sordas y las personas oyentes. En primer término, los niños oyentes pueden adquirir vocabulario, no solo a través de sus padres, sino también a través de la lectura una vez iniciado su proceso educativo, mientras que es difícil que los niños sordos aprendan señas nuevas mediante textos al ser las lenguas viso-gestuales sistemas lingüísticos ágrafos (Mann y Marshall,

2012). Además, se sabe que el lexicón de las personas sordas es diferente al de las personas oyentes, pues se piensa que además de un lexicón nativo, compuesto por todas las señas adquiridas desde la infancia, los sordos tienen un lexicón no nativo, donde se encuentran las representaciones deletreadas con el alfabeto manual de las palabras habladas (Brentari y Padden, 2007). Se sabe también que el lexicón nativo de las personas sordas es menor al de las personas oyentes (Sutton-Spence y Woll, 1998). Por último, hay estudios que reportan que los niños sordos tienden a estar más familiarizados con los sustantivos concretos y los verbos de acción frecuentes que con las palabras abstractas o polisémicas, esto toma incluso mayor relevancia cuando su núcleo familiar es de personas oyentes y tienen poco contacto con la lengua de señas en casa (Paul, 1998).

Las lenguas de señas no son simples analogías visuales de las lenguas orales, sino lenguas independientes y naturales con estructura y características gramaticales propias (Klima y Bellugi, 1978). Este hecho nos lleva a la cuestión de que, para las personas sordas, el lenguaje oral es un lenguaje extranjero (Paul, 1998) y, por lo general, no cuentan con un nivel de proficiencia alto al momento de ingresar al sistema educativo y adquirirlo en su modalidad escrita. Entonces, en comparación con los niños oyentes que adquieren la lectoescritura, cuando los niños sordos comienzan a desarrollar sus habilidades en lengua escrita no dominan el vocabulario y las estructuras gramaticales de la lengua que están por aprender (Lillo-Martin, Hanson y Smith, 1992).

Se ha observado que, debido bajo conocimiento de la estructura gramatical de la lengua oral, así como de las reglas sintácticas que lo conforman, los bilingües sordos tienden a no prestar mucha atención a elementos diversos de la oración, como pueden ser el orden de las palabras, las palabras funcionales y los signos de puntuación (Cuetos, 1990). En cambio, algunos estudios describen que las estrategias lectoras que utilizan

los sordos al momento de leer consisten en atender solo a los componentes más sobresalientes de las oraciones, que además coinciden en ser los más significativos y conocidos para ellos, como lo son los sustantivos y los verbos (Soriano, Pérez y Domínguez, 2006).

Entre las dificultades que las personas sordas presentan al momento de comprender oraciones se encuentran el hecho de que les es difícil la comprensión de oraciones con estructuras sintácticas complejas, por el contrario, les resultan más sencillas las oraciones directas, activas y afirmativas; además, existe evidencia de las dificultades que presentan al momento de enfrentarse al lenguaje figurativo, como lo son las metáforas y las expresiones idiomáticas (Paul, 1998). Por último, cabe resaltar que, además del déficit en el conocimiento sintáctico de la lengua oral que tiene como consecuencia dificultades en la comprensión lectora de la población sorda, existe poca familiaridad por parte los bilingües bimodales con diferentes tipos de texto, lo que complica aún más su comprensión y producción escrita.

En resumen, varias investigaciones han mostrado que los adultos sordos con mayor proficiencia lectora no superan el nivel de un niño de 13 años oyente (Traxler, 2000). Se ha correlacionado la habilidad en la lectoescritura de las personas sordas con el nivel de dominio de la lengua de señas, el cual se ve afectado según el medio familiar en el que se desarrolle. Por otro lado, existe evidencia del bajo conocimiento en vocabulario de los niños y adultos sordos en comparación con sus pares oyentes, por lo general el lexicón de los bilingües sordos está mayormente conformado por sustantivos y verbos de alta frecuencia (Chamberlain and Mayberry 2000; Conrad 1979; Holt 1993; Marschark y Harris, 1996). Finalmente, el bajo nivel de dominio de las estructuras gramaticales lengua oral que los niños sordos se ven obligados a aprender en su modalidad escrita, tiene como consecuencia complicaciones en la comprensión lectora

de estructuras sintácticas, ya que éstos tienden a ignorar elementos importantes como el orden de las palabras y las palabras función (Martínez y Augusto, 2002)..

### **6.1.3 Lectura en Sordos**

Los estudios de desarrollo del lenguaje muestran que los niños bilingües adquieren ambas lenguas sin retrasos importantes del lenguaje y que pueden llegar a ser altamente competentes en ambas lenguas (De Houwer, 2006); sin embargo, el caso de los bilingües Sordos que adquieren una lengua de señas como lengua materna, la adquisición de un sistema bilingüe resulta más complicado.

La adquisición de una lengua oral, ya sea en su modalidad hablada o escrita, tiene implicaciones claras en el caso de los niños sordos, esto debido principalmente a que la vía de acceso más importante al lenguaje oral es a través del canal auditivo, el cual se encuentra comprometido en esta población (Hermans et al., 2007). Por otro lado, la exposición al lenguaje de las poblaciones sordas se ve afectada ya que los niños no cuentan con un input suficiente en lengua de señas porque sus padres y familiares cercanos muchas veces cuentan con pocas o nulas habilidades en lengua de señas y comienzan a aprenderla hasta que los niños son detectados con sordera. Lo anterior provoca que los niños Sordos con padres oyentes presenten retrasos en su adquisición del lenguaje (Spencer, 2004).

A mediados de la década de los 90's, en países como Estados Unidos, la educación bilingüe-bicultural comenzó a cobrar relevancia dentro de las aulas donde se atendía a niños con sordera (Knoors, 2007), debido a que se observó que los niños Sordos con padres Sordos lograban un mejor desempeño académico que los hijos sordos de padres oyentes (Strong y Prinz, 2000). Se sabe incluso que los niños Sordos que pueden acceder al lenguaje viso-gestual desde etapas tempranas de adquisición muestran patrones de desarrollo muy equiparables a los mostrados por sus pares oyentes

(Ahlgren, 1994), permitiéndoles así avanzar en sus habilidades cognitivas de forma esperada. La diferencia entre los logros cognitivos y lingüísticos obtenidos por parte de niños Sordos con padres Sordos en comparación con los datos de niños sordos con padres oyentes permiten saber que la sordera en sí misma no es el motivo del fracaso escolar observado en la población sorda y que el verdadero problema es la falta de modelos lingüísticos accesibles y competentes por parte de los segundos (Marschak, 1993; 2002).

La falta de input lingüístico durante los primeros años de vida ha ocasionado que la mayoría de los niños sordos hijos de padres oyentes tengan retrasos en el desarrollo de vocabulario expresivo y receptivo, así como limitaciones en el conocimiento de la sintaxis, tanto de su lengua, como de su L2 (Martínez y Augusto, 2002). Además, a través de los años se ha observado que las poblaciones con deficiencia auditiva tienen niveles de competencia lectora más bajos en comparación con sus pares oyentes. En algunas investigaciones se ha probado que los niveles de lectura de los adultos sordos graduados de nivel medio superior no superan los niveles de lectura de un niño oyente de 8 o 9 años de edad (Chamberlain and Mayberry 2000; Conrad 1979; Holt 1993; Marschark y Harris, 1996), además de que sólo el 10% de los lectores sordos con éxito académico adquiere niveles de competencia lectora comparables con los de un oyente de 13 años (Traxler, 2000).

Es necesario considerar otras características del lector sordo como lo son su grado de pérdida auditiva, así como la edad en la que apareció la sordera. Lo anterior debido a que existen investigaciones que señalan la existencia de una relación entre el grado de pérdida auditiva y el logro en las habilidades lectoras, mostrando que los niños con pérdidas auditivas profundas presentan niveles de lectura inferiores a los de los niños con menor grado de sordera (Conrad, 1979). Por otro lado, se ha visto en los niños

que con sorderas previas a la adquisición de alguna lengua oral tienen niveles de lectura más bajos en comparación con los que presentaron algún tipo de sordera después de adquirida una lengua oral.

Uno de los aspectos que se ha intentado resolver en torno a la lectura en niños sordos es si éstos utilizan o no las mismas estrategias cognitivas que los niños oyentes durante el procesamiento lector. Se sabe que algunas de las desventajas que tiene la población sorda con respecto a los oyentes es, por un lado, el reducido acceso al código fonológico en el que se basan las lenguas orales y que, además, al menos en el caso de las lenguas ortográficas como el español, dicho código fonológico se relaciona directamente con los símbolos que representan las palabras escritas (Goldin-Meadow y Mayberry, 2001). Aunada a la representación fonológica de las palabras, directamente relacionada con la codificación ortográfica, se puede distinguir un segundo nivel de comprensión lectora en donde está involucrado el conocimiento léxico y sintáctico del individuo, el cual, a su vez, está relacionado con la comprensión de textos (Domínguez y Alegría, 2010).

Hay dos aspectos principales que se han resaltado con relación a los bajos niveles de lectura encontrados en poblaciones con sordera. En primer lugar, se sabe que las personas sordas presentan por lo general niveles bajos de vocabulario y de lenguaje, ya sea oral o en señas. Estudios reportan un atraso de más de siete años en el conocimiento de palabras polisémicas por parte de los sordos en comparación con sus pares oyentes (Andrews y Mason, 1991; Caselli, Massoni, Ursono, Pace y Skliar, 1992; Flexer et al., 1993; Gil, 1994; Fernández Viader y Pertusa, 1995; Paul 1998). En segundo lugar, otro de los responsables en las limitaciones en el desarrollo de la escritura de las personas sordas es el escaso conocimiento de la estructura morfosintáctica del lenguaje (Domínguez, 1997). Este bajo conocimiento de la

estructura morfosintáctica de su L2 es debido, por un lado, a la carencia de input lingüístico desde el nacimiento, y, por otro, a las diferencias estructurales entre la lengua de señas que adquieren como L1 (Herrera, 2003) y la lengua oral que adquieren en su modalidad escrita.

Es importante señalar que las características escritas en las secciones previas fueron recuperadas de estudios con poblaciones Sordas en distintos países alrededor del mundo. No obstante, existe poca información sobre las características específicas que atañen a la población participante en este trabajo de investigación. La experiencia lingüística y educativa de la población Sorda mexicana no necesariamente es igual a la de otros Sordos en otros países,

Respecto a su educación, se puede señalar que los Sordos Señantes en México tienen poco acceso a la educación debido principalmente al difícil acceso a la educación bilingüe bicultural que se tiene en el país, la falta de intérpretes y el bajo dominio del español escrito (Cruz Aldrete y Villa Rodríguez, 2016). Además, Cruz Aldrete y Villa Rodríguez (2016) señalan que los Sordos señantes mexicanos presentan un bajo nivel de escritura, aún después de pasar por la educación básica. Los Sordos señantes, según indican los autores, también tienen problemas con su lengua materna debido a que los contextos escolares en donde suelen ingresar se manejan en español, sin considerar la LSM. Por estas razones, resulta importante elaborar una descripción de las características lingüísticas de esta población en específico.

## **6.2 El reconocimiento visual de palabras**

Durante la lectura ocurren una serie de procesos psicológicos que permiten que las personas obtengan información de aquello que se está leyendo. En primera instancia, existe un estímulo físico (en este caso símbolos gráficos) que es identificado. Después de que dicho estímulo es identificado, se empata con las representaciones abstractas que

están almacenadas en la memoria a largo plazo para, finalmente, seleccionar al mejor candidato para la identificación de una palabra. Este proceso es conocido como reconocimiento visual de palabras (Grainger & Jacobs, 1996). En otros términos, se conoce como reconocimiento visual de palabras al proceso en el cual se obtiene información de tipo ortográfica, fonológica y/o semántica gracias al input ortográfico de las palabras (Harm y Seidenbrg, 2004; Harm y Seidenbrg, 1999; Seidenberg and McClelland, 1989).

La identificación y reconocimiento de las palabras es un proceso esencial en la lectura. Una palabra puede ser identificada de entre un gran número de posibilidades en menos de 500 ms (Grainger y Holcomb, 2010). Los procesos relacionados con este fenómeno han sido de gran interés para la psicolingüística, especialmente porque comprender lo que sucede en el cerebro durante el reconocimiento visual de palabras y el acceso lexical es de gran importancia para el desarrollo y mantenimiento de las teorías de procesamiento del lenguaje. Además, el estudio de las palabras en aislamiento aporta información sobre la manera en que la información es almacenada en el cerebro y, posteriormente, recuperada (Davis, 2010).

Los textos pueden ser leídos en silencio para obtener significado de manera individual o, en voz alta para comunicar significado con otros. El proceso de la lectura en voz baja requiere de dos procesos principales. En primera instancia, se encuentra la codificación ortográfica, la cual implica el conocimiento de la identidad de las letras y la posición de las mismas. Y, en segundo lugar, el procesamiento semántico, en donde se obtiene el significado de las palabras. Por su parte, la lectura en voz alta requiere de la codificación ortográfica y, además, de la codificación fonológica o articulatoria. Se sabe que los tres tipos de codificación se activan de manera automática tanto en la lectura en voz baja, como en la lectura en voz alta (Grainger & Holcomb, 2010).

Como se dijo antes, el procesamiento ortográfico requiere de la identificación de las letras y la identificación de la posición de las letras. Pero, antes de la identificación de letras, es preciso que se lleve a cabo la identificación de los rasgos primitivos que componen estas letras. Existe la noción de que, al identificar los rasgos primitivos que componen las letras de las palabras se están creando las bases para el reconocimiento de patrones (Gibson & Gibson, 1955). La ortografía de las lenguas con escrituras alfabéticas, como es el caso del español, podría describirse por el uso de un limitado grupo de rasgos, entre ellos líneas horizontales y verticales, curvas abiertas y cerradas, e intersecciones (Gibson et al., 1963).

La identificación de letras supone además que éstas deben reconocerse a pesar de la forma en la que estén escritas. Existen diferentes formas, tamaños y tipos de letras; no obstante, se sabe que los rasgos primitivos que las componen son siempre los mismos, es decir, se mantienen a pesar del tamaño, la forma o el tipo de fuente. De esta manera, el lector será capaz de identificar las distintas letras debido a que desarrolla la abstracción de unidades ortográficas (Dehaene et al., 2005). Además de la identificación de rasgos primitivos, durante el reconocimiento visual de palabras es preciso hacer la distinción entre las entradas léxicas que lucen muy similares entre sí, como es el caso de *sony sol*, las cuales sólo difieren en una letra. Esto hace que reconocer la identidad de las letras sea un proceso de gran importancia en la lectura.

Se ha discutido sobre la importancia del procesamiento fonológico durante el reconocimiento visual de palabras. Algunos autores sugieren que leer consiste en hacer asociaciones entre letras y sonidos (Grainger & Ziegler, 2011). En este sentido, sería a través de estas asociaciones que los lectores harían conexiones entre las representaciones fonológicas y las representaciones ortográficas de las palabras. La evidencia sugiere que, en lectores oyentes, las representaciones fonológicas de las letras

son activadas incluso durante la lectura en voz baja. Esto se ha comprobado mediante experimentos de *priming* donde palabras fonológicamente relacionadas (mayd-MADE) producen un efecto facilitador en el reconocimiento de las palabras base (Grainger & Holcomb, 2010).

Ante la presentación de una palabra escrita, se realiza un rápido análisis de rasgos visuales. Este análisis es sucedido por el procesamiento de una cadena de letras, en lo que se conoce como procesamiento ortográfico. Existe evidencia de que la identidad de las letras individuales puede ser procesada de manera simultánea, es decir, en paralelo (Grainger & Jacobs, 1996; Grainger & Holcomb, 2010). Además, se conoce que, dentro de esta identificación de letras encadenadas, existe una mayor precisión para reconocer las letras que se encuentran posición inicial y en posición final (Stevens & Grainger, 2003).

Otro aspecto importante en el reconocimiento visual de palabras es la identificación de la posición de las letras dentro de una palabra. Este proceso es especialmente importante en lenguas de tipo alfabético, como lo es el español y el inglés. En estas lenguas existe una gran cantidad de anagramas (*cosa-saco*) y aún así, es posible distinguir entre palabras con las mismas letras en diferentes posiciones (Peressotti & Grainger, 1999). Se piensa que la identidad y la posición de las letras se dan al mismo tiempo, lo que significaría que la codificación de unidades ortográficas no sería la identificación de letras por sí misma, sino la identificación de la letra en una posición específica (McClelland & Rumelhart, 1981). Sin embargo, también existe la hipótesis de que la posición de las letras no es completamente precisa (Peressotti & Grainger, 1995).

En cuanto a las fases implicadas en el reconocimiento visual de palabras, se ha propuesto en diversos modelos que este proceso se puede dividir al menos en tres. En la

primera fase el input visual genera la activación de representaciones léxicas ortográficamente similares en la memoria. A continuación, mediante el uso de la información disponible en el contexto uno de los candidatos es seleccionado y finalmente, identificado de forma consciente (Grainger et al., 1989). Dicho de otro modo, la obtención de información de forma y significado puede tomarle tiempo al hablante, de hecho, se sabe que la presentación de una secuencia de letras activa varios posibles candidatos, similares en ortografía. Posteriormente, en un análisis más detallado, habrá una reducción en el posible número de candidatos hasta llegar al reconocimiento de la palabra presentada (Dijkstra, 2005; Thomas & Van Heuven, 2005).

### **6.2.1 La transposición ortográfica**

Como ya se planteó en la introducción de este trabajo, los paradigmas de transposición ortográfica son herramientas metodológicas que han ayudado a estudiar fenómenos relacionados con la codificación ortográfica durante el reconocimiento visual de palabras. Las palabras con transposición ortográfica son idénticas a las palabras con ortografía convencional, con la excepción de que las primeras tienen invertido el orden de algunas de sus letras (dijubo-DIBUJO). Estas palabras han atraído la atención de las investigaciones en el campo del reconocimiento visual de palabras porque podrían dar cuenta de cómo es que nuestro cerebro procesa la identidad y la posición de las letras dentro de una palabra (Grainger, 2007).

Las palabras con transposición ortográfica han sido estudiadas mediante diversas técnicas experimentales. Específicamente, se ha estudiado el efecto *priming* que producen este tipo de palabras. El efecto *priming* es la influencia cognitiva que puede tener la presentación de un estímulo sobre el siguiente (Schacter, 1995). Es un proceso temprano en la memoria. En los experimentos de *priming* se presenta un estímulo breve a los participantes que preactiva en la memoria el siguiente estímulo presentado. Así,

cuando se presenta de forma oral o escrita una palabra como *gato* es muy probable que se activen en la memoria otras palabras como *perro* o *gallo*, las cuales pertenecen al mismo campo semántico de la palabra *prime* y no otras como *pan* o *piedra*. El efecto *priming* puede ser semántico como el ejemplo anterior, pero también puede ser fonológico, en donde una palabra como *casa* active otra que suena igual como es el caso de *caza* e, incluso, ortográfico, como es el caso de los estudios de transposición ortográfica.

En los primeros estudios en inglés sobre transposición ortográfica, mediante una tarea de decisión léxica de una sola presentación, Chambers (1979) encontró que las palabras (*bale* por *able*) y las pseudopalabras (*ottal* por *total*) con transposición ortográfica activan las palabras base de mayor frecuencia (*bale* activa la palabra *able* y *ottal* activa la palabra *total*). Estos resultados se contraponen a los obtenidos en palabras con sustitución de letras (*lotor* por la palabra *motor*) en donde no se encontró evidencia de que los participantes activaran las palabras base. Con esto, Chambers llega a la conclusión de que las palabras con sustitución de letras evitan o interfieren en el acceso lexical, mientras que las palabras con transposición ortográfica lo facilitan (en contraposición con las pseudopalabras con sustitución). En cambio, las palabras con transposición ortográfica como *bale* u *ottal* generan un efecto de interferencia cuando se comparan con una condición en la que la palabra *prime* es la misma que la palabra *target* (*able* como *prime* de *able* y *total* como *prime* de *total*)

Como ya se dijo, el procesamiento ortográfico es automático y temprano durante el reconocimiento visual de palabras, éste ocurre durante los primeros 200-250 milisegundos desde la presentación de un estímulo. Ante la presentación de un *prime* por más de 250ms, hay probabilidad de que el participante haga un análisis consciente del mismo, por lo que, para eliminar el análisis consciente de los estímulos *prime* se usa

el *priming* enmascarado. El *priming* enmascarado es una variación del *priming* tradicional que implica la presentación de una máscara, que por lo general es una serie de símbolos numerales (###), seguida de la palabra *prime* que tiene una duración de entre 50 y 70 milisegundos y, finalmente, la presentación de la palabra *target* (Forster, 1998). La función de la máscara en estos experimentos es preactivar la corteza visual del participante para asegurar que ésta ya se encuentre activa cuando el *prime* sea presentado.

Debido a que el procesamiento ortográfico es tan temprano y automático durante el reconocimiento visual de palabras, el *priming* enmascarado es una de las técnicas experimentales más utilizadas en el estudio de las palabras con transposición ortográfica. Como en los experimentos de Chambers (1979), en estos estudios se ha observado que las pseudopalabras formadas por la transposición de dos letras en una palabra producen un efecto de facilitación; es decir, los participantes tardan menos tiempo en reconocer una palabra cuando a ésta le precede una pseudopalabra con transposición (caniso-CASINO). Estos efectos de trasposición ocurren incluso cuando las letras transpuestas no son adyacentes (Perea & Lupker, 2004) y pueden observarse cuando se les compara con un *prime* por sustitución (cavino-CASINO). A este efecto se le conoce como efecto de transposición ortográfica.

Algunos modelos de reconocimiento de palabras suponen la existencia de posiciones absolutas dentro de las palabras (McClelland & Rumelhart, 1981; Grainger & Jacobs, 1996; Coltheart et al., 2001) por lo que el estudio de los efectos de transposición ortográfica resulta relevante para explicar el modo en que nuestro cerebro codifica las posiciones de las letras y reconoce las representaciones ortográficas de las palabras. Parece ser que este efecto implicaría que, durante el reconocimiento visual de palabras, lo primero que sucede es la identificación de las letras que componen las

palabras para, a continuación, identificar la posición que éstas ocupan dentro de la misma. La idea sería que estos procesos no suceden en serie, sino en paralelo y esta flexibilidad permitiría reconocer una palabra con las mismas letras que otra, aunque en diferente posición (Acha & Perea, 2008).

En los estudios realizados sobre transposición ortográfica, varios autores se han preguntado acerca de la importancia de la fonología y la identidad de las letras durante la codificación de la posición de las letras. Algunos sugieren que puede llegar a existir una mediación fonológica que provoque los efectos de transposición ortográfica (Perea & Lupker, 2004); mientras que, en otros estudios se señala que estos efectos no son fonológicos, sino ortográficos (Perea & Carreiras, 2006). Esta supuesta mediación sería interesante debido a la poca evidencia existente de conciencia fonológica por parte de la población de Sordos Señantes (Fariña et al., 2017), por lo que estudiar el efecto de transposición ortográfica en esta población aportaría evidencia a favor de que estos efectos son puramente ortográficos, mas no fonológicos.

### ***6.2.2 Modelos de procesamiento ortográfico durante el reconocimiento visual de palabras***

A través del tiempo se han propuesto diversos modelos que intentan explicar la forma en que las personas accedemos al significado de las palabras por medio de la vía visual. Como ya se mencionó anteriormente, existe el debate sobre cuál es la manera en que se identifican y se reconocen la posición y la identidad de las letras. Están, por un lado, los modelos que explican que esta identificación se da de forma paralela, mientras que, por otra parte, existen los que explican que la identificación de la identidad y la posición no ocurren al mismo tiempo.

A continuación, se explicarán de manera breve los modelos que han tenido más relevancia para explicar estos fenómenos. En primer lugar, se describirán tres modelos

donde se concibe la existencia de posiciones absolutas dentro de las palabras: el Modelo de Acción Interactiva (McClelland & Rumelhart, 1981), el Modelo de Lectura Múltiple (Grainger & Jacobs, 1996) y el Modelo de Doble Ruta en Cascada (Coltheart et al., 2001). Posteriormente, se explicarán tres modelos que podrían explicar los efectos de transposición ortográfica al tratarse de modelos de codificación flexible: el Modelo SOLAR (Davis, 1999), los Modelos de Bigramas Abiertos (Grainger & Whitney, 2005) y el Modelo de Solapamiento (Gómez, Ratcliff, & Perea, 2008).

### **6.2.2.1 Modelos de codificación rígida de letras**

#### ***6.2.2.1.1 Modelo de Acción Interactiva (McClelland & Rumelhart, 1981)***

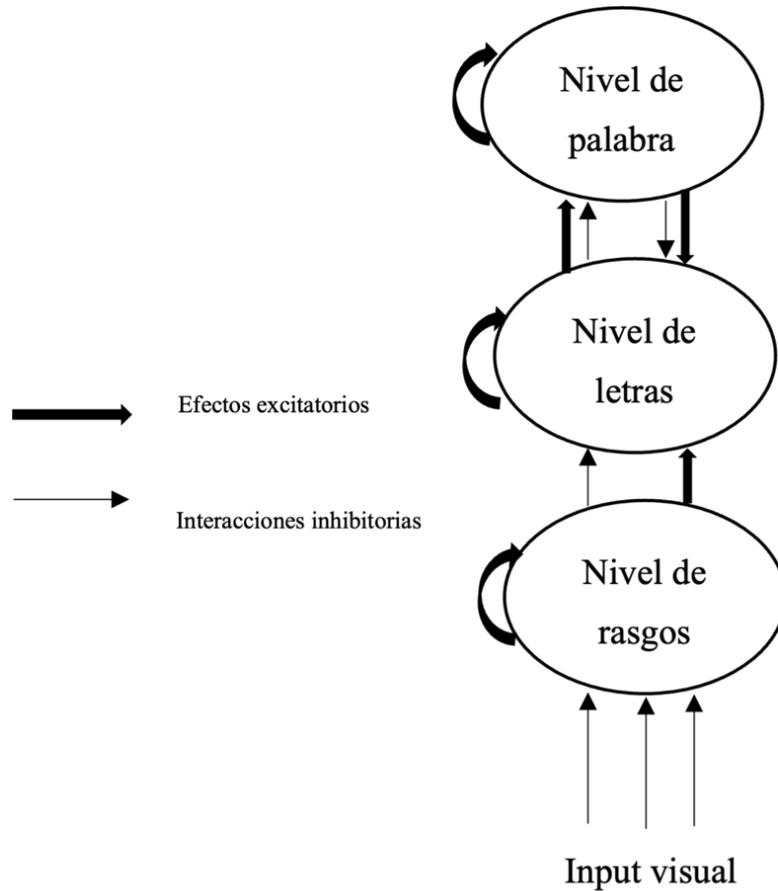
El Modelo de Acción Interactiva es un modelo computacional de reconocimiento de palabras en donde se establece que la percepción de las palabras es resultado de una serie de interacciones inhibitorias y excitatorias. Estas interacciones se dan entre los rasgos visuales de las letras, las letras y las palabras. Se propone que, durante el procesamiento visual de las palabras, se recibe un input visual que excita a los detectores de los rasgos visuales en el cerebro y a las letras que tienen rasgos consistentes con este input. A su vez, los detectores de las letras excitan a los detectores de las palabras consistentes con esas letras. Este modelo sugiere, además, que los detectores de palabras se inhiben unos a otros y envían retroalimentación a nivel de letras, lo que hace que la activación y la percepción de las letras que constituyen una palabra se vuelvan más fuertes, dando paso así al reconocimiento visual de palabras.

Según este modelo, el procesamiento de la información está organizado en varios niveles. La versión simplificada del modelo considera tres: el nivel de rasgos, el nivel de letras y el nivel de palabras. Cada nivel se compone de una serie de unidades o nodos. Entonces, el nivel de palabras se compone de una serie de nodos de palabra y, el nivel de letra se compone de una serie de nodos de letra, un nodo para cada letra en cada

posición dentro de una palabra. Un diagrama de este modelo se puede apreciar en la Figura 1.

**Figura 1**

*Modelo de Acción Interactiva (McClelland & Rumelhart, 1981)*



En cuanto a la posición y la identificación de las letras, se establece que éstas son procesadas en paralelo durante el reconocimiento visual de las palabras. En cada palabra existen posiciones y cada una de las letras que la componen estará asociada únicamente con esa posición. Por ejemplo, en la palabra “SOL”, la letra S ocupará la posición 1, la letra O la posición número 2 y la letra L, la posición número 3. En este modelo, cada letra es procesada de manera independiente dentro de su propia posición y una palabra con transposición ortográfica como ‘dijubo’ sería tan parecida a la forma convencional ‘dibujo’ como una palabra con reemplazo de letras como ‘dimuto’, debido a que ambas

manipulaciones comparten cuatro de seis posiciones con la forma original (Gómez et al., 2008).

Con este tipo de modelos es muy fácil explicar el reconocimiento de anagramas. Cuando las letras de una palabra ocupan una posición absoluta dentro de la misma, es fácil distinguir entre dos palabras que tienen las mismas letras como sería el caso de “SOL” y “LOS”; sin embargo, es poco probable que un modelo de este tipo pueda explicar lo que sucede con el efecto de transposición ortográfica, donde una pseudopalabra como “DIJUBO” puede ser percibida erróneamente como su palabra base “DIBUJO”.

#### ***6.2.2.1.2 Modelo de Lectura Múltiple (Grainger & Jacobs, 1996)***

El Modelo de Lectura Múltiple pretende dar cuenta del procesamiento ortográfico durante el reconocimiento visual de palabras desde una perspectiva donde la información se presenta de forma dinámica. Se parte desde el supuesto de que, ante la presentación de una palabra, se activan varios tipos de información o códigos en paralelo. Los códigos ortográfico, fonológico y semántico pueden ser usados al momento de tomar decisiones durante el reconocimiento visual de palabras. Sin embargo, en este modelo se asume que en diferentes contextos el código ortográfico suele ser suficiente para responder a un estímulo léxico visual.

Para el Modelo de Lectura Múltiple, durante el reconocimiento visual de palabras, las múltiples representaciones ortográficas que se encuentran disponibles ante la presentación de una palabra aislada o una cadena de letras compiten por la identificación de un estímulo. Este mecanismo de competencia se resuelve mediante conexiones inhibitorias. Es decir, durante el procesamiento ortográfico de una palabra, varias respuestas serán activadas hasta que la representación ortográfica de la palabra completa alcance un nivel crítico de activación.

En cuanto a la identificación de la posición e identidad de las letras, tema que concierne a este trabajo, es relevante resaltar que, en el Modelo de Lectura Múltiple, la identificación de la posición de las letras durante el reconocimiento visual de palabras es un proceso que ocurre de forma muy temprana, incluso antes de que ocurra la identificación de la identidad de las letras, por lo que se considera como un modelo de posición específica. En otras palabras, ante la presentación de una palabra aislada, el lector identifica las posiciones de las letras, las cuales son específicas para, después, dar paso a la identificación de la identidad de la cadena de letras y, finalmente, a la elección de un candidato léxico. Este modelo no explicaría los fenómenos de facilitación e interferencia observados en los paradigmas de transposición ortográfica.

#### **6.2.2.1.3 Modelo de Doble Ruta en Cascada (Coltheart et al., 2001)**

El Modelo de Doble Ruta en Cascada tiene sus bases en el Modelo de Logogén (Morton, 1961). En este modelo se hacía la distinción entre un sistema de conocimiento sobre el significado de las palabras, al que se llamó sistema cognitivo, y un sistema de conocimiento sobre las formas de las palabras, llamado sistema logogén. Este sistema almacena una serie de elementos llamados logogenes, los cuales son dispositivos de recolección de datos que cuentan con ciertos límites. De esta forma, la evidencia se recolecta mediante el input visual o auditivo y, cuando la cantidad de evidencia recolectada por el logogén de una palabra excede su límite, la palabra es reconocida. En la última versión de este modelo (Morton, 1980), se hace una distinción entre los logogenes del input visual y del input auditivo y, por tanto, de los lexicones fonológico y ortográfico.

Específicamente, el modelo de Doble Ruta en Cascada propone que la activación de los distintos rasgos que componen una palabra es graduada, es decir, esta activación no se produce toda al mismo tiempo. Además, se propone que la activación suele darse

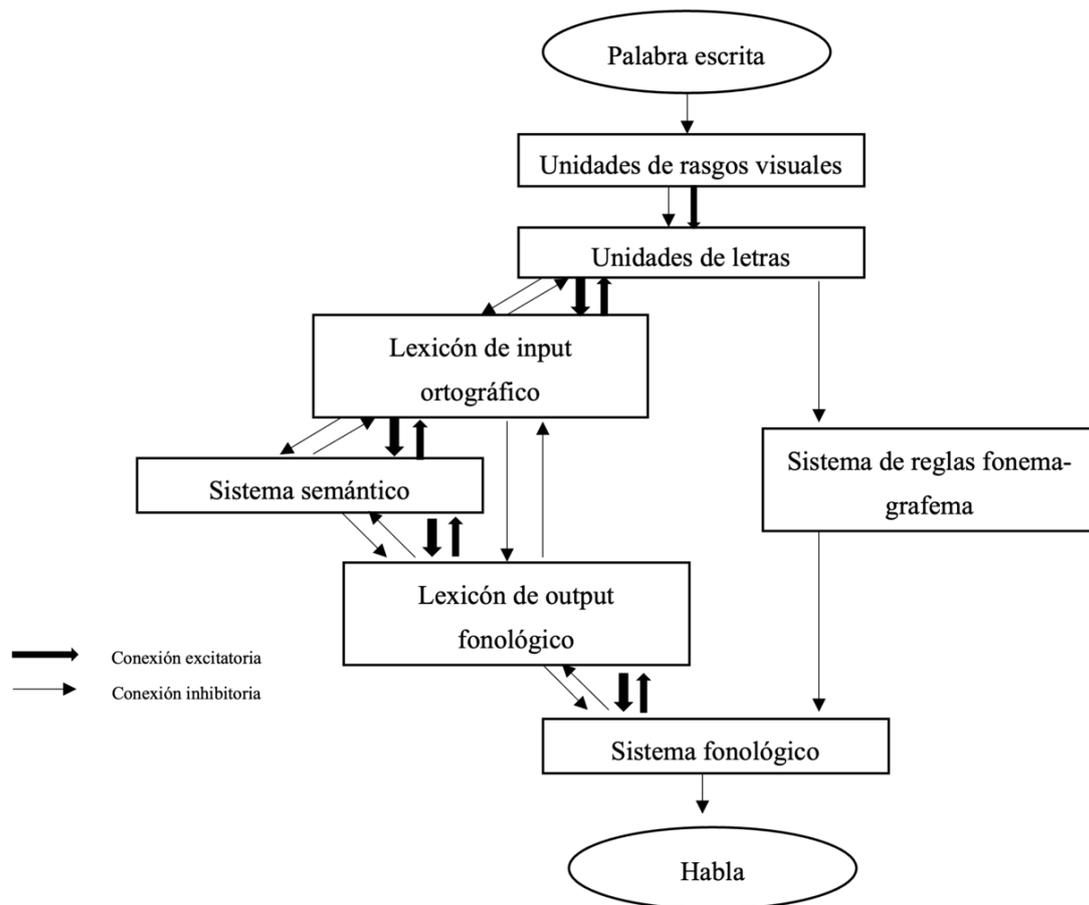
de forma aleatoria, aunque este rasgo no se retoma de forma concisa en el modelo. Por otro lado, la activación suele ser interactiva, o sea que el flujo de la misma corre entre módulos adyacentes, pero de manera bidireccional. Y, finalmente, se trata de un modelo no lineal en donde las activaciones de las diferentes unidades no se dan una tras otra.

En la Figura 2 se muestra la arquitectura general de este modelo, el cual cuenta con tres rutas: léxica-semántica, léxica no semántica y la ruta de correspondencia grafema-fonema, las cuales, a su vez, se componen de un número de subsistemas que interactúan. Estos subsistemas contienen grupos de unidades que representan las partes simbólicas individuales más pequeñas del modelo, como lo son las palabras del lexicon ortográfico o las letras de una palabra. Los subsistemas de unidades pueden interactuar a través de inhibición, en donde la activación de una unidad dificulta la activación de otras unidades; o, por el contrario, a través de excitación, donde la activación de una unidad contribuye a la activación de otras unidades.

Este modelo también especifica que la comunicación entre las unidades del lexicon ortográfico y las unidades del lexicon fonológico es exclusivamente excitatoria y la relación solamente se da de uno a uno, salvo que exista alguna relación entre homófonos u homógrafos. Por otra parte, la comunicación entre los rasgos de las letras y las letras también se da solamente en una dirección y ésta va de los rasgos a las letras. Además, se sostiene que algunos de los subsistemas del modelo tienen una codificación de posición específica y estos son los rasgos de las letras, las letras y los fonemas. Es decir, tal como el modelo de Grainger y Jacobs (1996), en el Modelo de Doble Ruta de Cascada la identificación de la posición de las letras durante el reconocimiento visual de una palabra es específica y no podría explicar el fenómeno observado en los paradigmas de transposición ortográfica.

**Figura 2**

*Modelo de doble ruta en cascada (tomado de Coltheart et al., 2001)*



## 6.2.2.2 Modelos de codificación flexible de letras

### 6.2.2.2.1 Modelo SOLAR (Davis, 1999)

El modelo SOLAR, por su nombre en inglés *The Self-Organizing Lexical Acquisition and Recognition Model*, es un modelo desarrollado con el objetivo de explicar cómo es que se da el reconocimiento visual de palabras en contextos reales, es decir, en contextos informativos complejos que contienen una gran carga de ruido y que suelen cambiar a lo largo del tiempo. Este modelo intenta explicar cómo es que el sistema visual de identificación de palabras es capaz de organizarse a sí mismo en tiempo real y en contextos de lectura reales. El nombre del modelo se debe a que la identificación de palabras requiere de una organización interna (*self-organization*) de las representaciones del input visual. El modelo SOLAR forma parte de los llamados modelos de redes o modelos interactivos.

Aquí se asume que cuando un lector fija la atención en una cadena de letras se da la activación de detectores de letras. Durante los primeros momentos del procesamiento de letras se activan las representaciones de letras que son específicas en cuanto a posición e identidad. No obstante, se asume que el reconocimiento de una palabra depende de la activación de las representaciones abstractas de las letras, entendiendo por abstractas el hecho de que son representaciones invariables que no están ligadas a una forma visual específica ni tampoco a un lugar visual o posición serial dentro de la palabra. El hecho de que las representaciones de las letras sean independientes, en cuanto a posición se refiere, es una de las características más sobresalientes de este modelo.

El modelo hace uso de un esquema de codificación del input ortográfico al que llama codificación espacial. La idea principal detrás de este esquema es que el orden serial puede representarse como un patrón de activación dinámica, es decir, que un determinado orden serial, por ejemplo, el orden de las letras en una palabra, puede manifestarse de distintas maneras a través de los nodos de letras. Por otro lado, este modelo también asume que el código espacial en el reconocimiento visual de palabras se forma gracias a un proceso serial en donde ocurre un escaneo rápido de izquierda a derecha (en lenguas en las cuales la lectura se realiza de este modo) en donde se empatan la información de la identidad de las letras con la información sobre la posición de las letras. Este proceso es dinámico.

En cuanto a la forma en la que el modelo compara el input visual con las representaciones léxicas almacenadas en la memoria, el Modelo SOLAR asume que los estímulos visuales durante el reconocimiento visual de palabras son comparados en dos niveles: el que representa al input y el que corresponde a las representaciones léxicas ya almacenadas en la memoria. El primero se refleja en la actividad dinámica de las

unidades de letras, mientras que el segundo es codificado en la carga con la que se empatan las unidades de letras a los detectores de palabra. En este sentido, la carga representa la incertidumbre en la posición de las letras de un estímulo. De esta manera, cuando el estímulo visual representa un buen equivalente a una palabra almacenada en la memoria, la carga será equivalente. Las cargas equivalentes también ocurren con anagramas (*stop-sotp*), pero no así con anagramas reversos (*stop-pots*). Esto sucede porque, aunque los anagramas reversos tienen el mismo número de unidades de letras, el patrón espacial de actividades a través de este set de unidades de letras no es el mismo. Es decir, las letras no se activan en el mismo orden. Se explica también en el modelo un parámetro que representa el grado de incertidumbre en la posición de las letras. Los valores pequeños de este valor representan codificaciones de la posición de las letras extremadamente precisos, los cuales no podrían explicar efectos de transposición ortográfica; mientras que los valores grandes representan codificaciones de la posición de las letras muy vagas, en donde el lector tendría problemas para distinguir anagramas extremos como *balcony-bnoclay* y, por tanto, también palabras con transposición ortográfica (*dibujo-dijubo*).

Finalmente, en cuanto a la codificación de las letras externas durante el reconocimiento de palabras, el Modelo SOLAR no incluye evidencia de que las letras externas de una palabra gocen de algún estatus privilegiado. Se asume que a las unidades de letras codificadas al exterior de una cadena de letras (inicio o final) se les asignan marcadores especiales de forma dinámica y temporal. Estos marcadores forman parte del código espacial que después será empatado con las representaciones léxicas almacenadas en la memoria. Como se observa y como ya se advirtió al introducir esta sección, con este modelo ya es posible explicar los fenómenos observados en los paradigmas de transposición ortográfica.

#### **6.2.2.2.2 Modelo SERIOL (Whitney, 2001)**

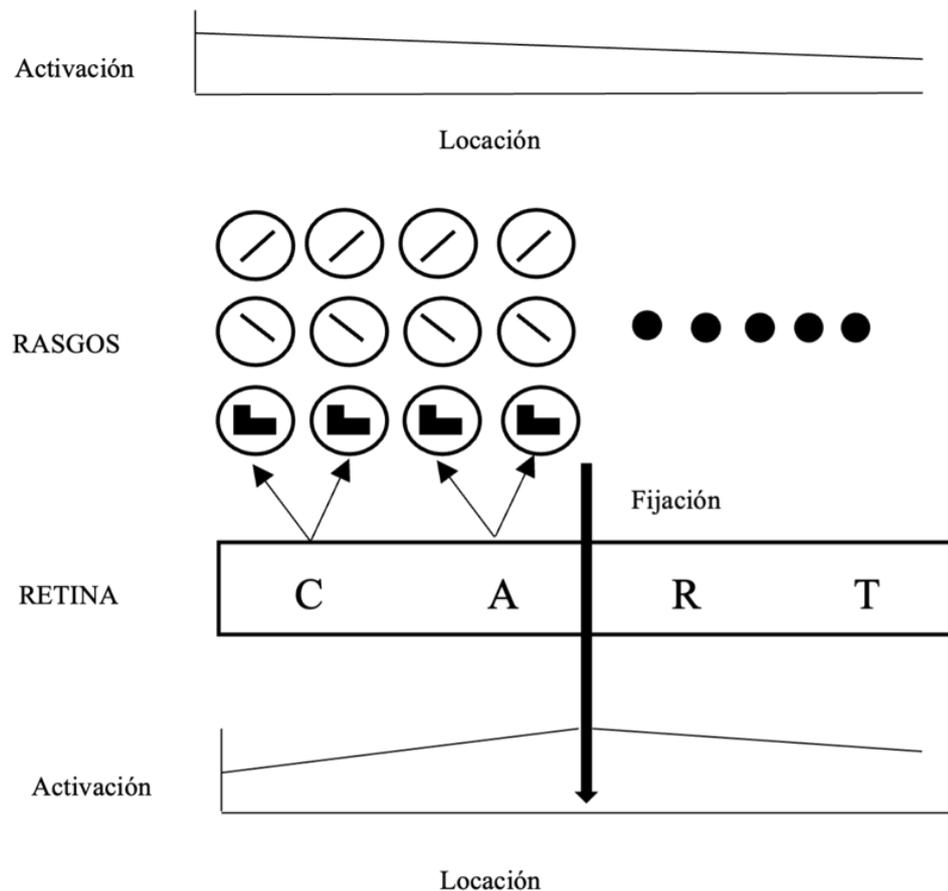
El Modelo SERIOL sugiere que, durante la codificación de la posición de las letras de una palabra, se ve involucrado un procesamiento de tipo serial y que esta codificación de la posición de letras se da mediante patrones de activación temporales a través de las unidades de letras. El objetivo de este modelo es representar un marco teórico sobre el reconocimiento visual de palabras consistente con los estudios psicológicos sobre transposición ortográfica. Considera desde el aspecto retinal hasta el lexicón y, según la autora, es capaz de explicar un amplio rango de fenómenos, desde patrones de percepción de letras a través de los campos visuales, hasta modelos de procesamiento de acuerdo a los hemisferios cerebrales.

El modelo se compone de cinco niveles, cada uno de los cuales tiene una dinámica de activación específica. El primer nivel es el nivel retinal. En éste existen nodos que representan píxeles. Los nodos de este nivel están organizados de forma muy precisa con respecto al input visual y la precisión perceptual se reduce cuando la distancia desde el punto de fijación visual incrementa. El segundo nivel es el nivel de rasgos, donde se reconocen los rasgos subortográficos de las letras. El siguiente es el nivel de letras. Aquí los nodos reconocen las letras de forma individual. Posteriormente se encuentra el nivel de bigrama. En este nivel los nodos reconocen pares de letras ordenados, convirtiendo así la representación temporal del nivel de letras en una representación contextual. Finalmente, se encuentra el nivel de palabras, donde los nodos reconocen los pares de bigramas que comprenden las palabras completas (

Figura 3).

#### **Figura 3**

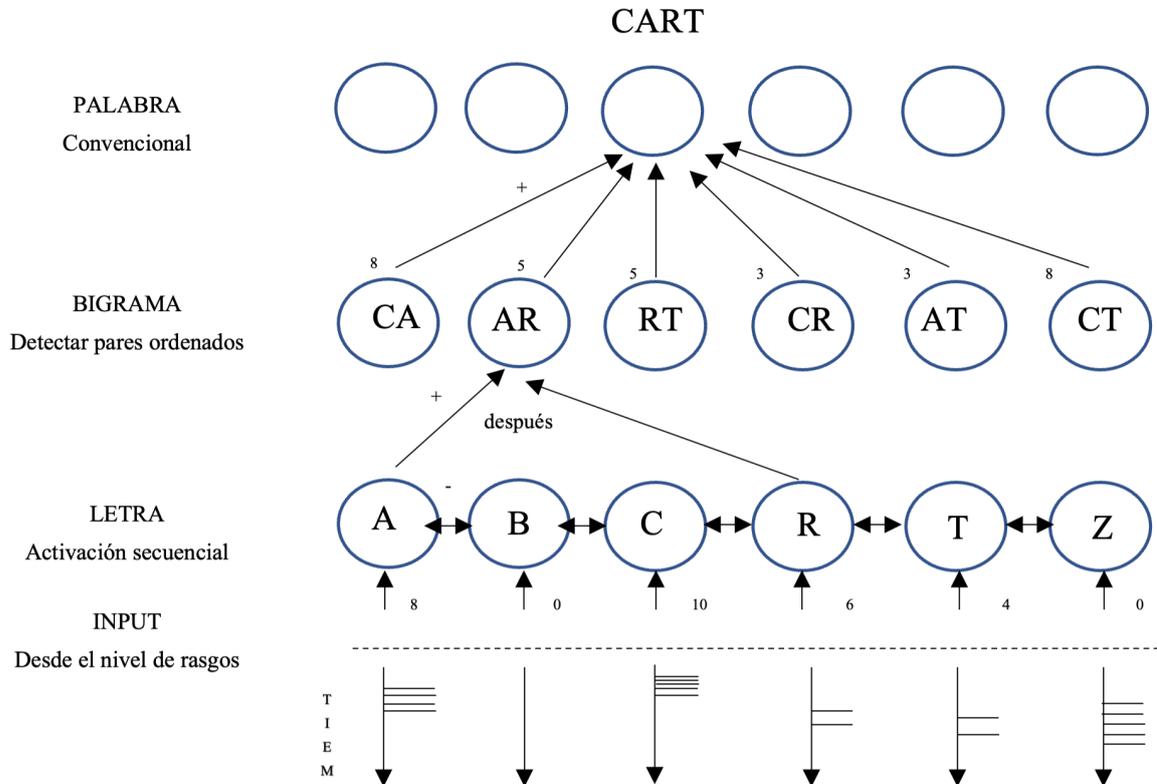
*Arquitectura del Modelo SERIOL (Whitney, 2001)*



Específicamente, se propone un modelo de codificación basado en pares de letras ordenados. Por ejemplo, el estímulo 'cart' es codificado mediante la activación de unidades que representan CA, AR, RT, CR, AT y CT. Estas unidades no contienen información precisa sobre la posición de las letras ni tampoco sobre cuál de las letras se posiciona al lado de otra. En la Figura 5 se puede observar la arquitectura de los niveles palabra, bigrama y letra del modelo SERIOL con el ejemplo de la codificación de la palabra "CART". Aquí, el nivel palabra, el input visual y la inhibición lateral crean un patrón de activación temporal. Los nodos excitatorios conectan los nodos de letras con los nodos de bigramas, en donde son reconocidos los pares de letras ordenados. En este punto la activación de los bigramas es proporcional a la activación de las letras que constituyen las palabras. Además, conexiones excitatorias conectan los nodos de bigramas con los nodos de palabra. Finalmente, para cada nodo, las cargas de conexión son proporcionales a las activaciones de bigramas provocadas por la palabra.

**Figura 4**

*Arquitectura de los niveles palabra, bigrama y letra (Whitney, 20001)*



El Modelo SERIAL ha ayudado a explicar los mecanismos que existen detrás de la codificación de la posición de las letras durante el reconocimiento de palabras. Como se mencionó antes, se basa en la evidencia arrojada por los estudios de *priming* enmascarado, los cuales, como ya se dijo son estímulos *prime* que se presentan durante periodos de tiempo muy cortos cuyos efectos en el procesamiento de la palabra *target* reflejan procesos rápidos y automáticos. En específico, se centran en dos fenómenos relacionados con la posición de las letras de las palabras: el *priming* de posición relativa y el *priming* de transposición ortográfica.

Los estudios de *priming* enmascarado muestran un efecto de facilitación en el reconocimiento de las palabras *target* cuando las palabras *prime* se componen de las letras de la palabra *target*, incluso cuando la proporción de las letras compartidas sea baja siempre y cuando el orden de las letras en el *prime* y el *target* sea el mismo. Es

decir, el *prime* 'grdn' facilitará el reconocimiento de la palabra 'garden' en comparación con *primes* en condición no relacionada como 'pmts' o *primes* donde se cambie el orden de las letras 'nrdg'. Por otro lado, en las manipulaciones experimentales donde la palabra o pseudopalabra *prime* comparte todas las letras con la palabra *target*, se ha observado un efecto robusto de facilitación incluso con cambios pequeños en el orden de las letras. Este fenómeno ha sido explicado previamente en este trabajo y es conocido como efecto de transposición ortográfica. El modelo SERIOL sería capaz de explicar el efecto de transposición ortográfica asumiendo que la percepción de las palabras escritas es relativamente insensible a las transposiciones de letras debido a que en este tipo de *primes* existe información suficiente sobre la posición relativa de la palabra (Grainger y Whitney, 2004).

#### **6.2.2.2.3 Modelo de Solapamiento (Gómez, Ratcliff, & Perea, 2008)**

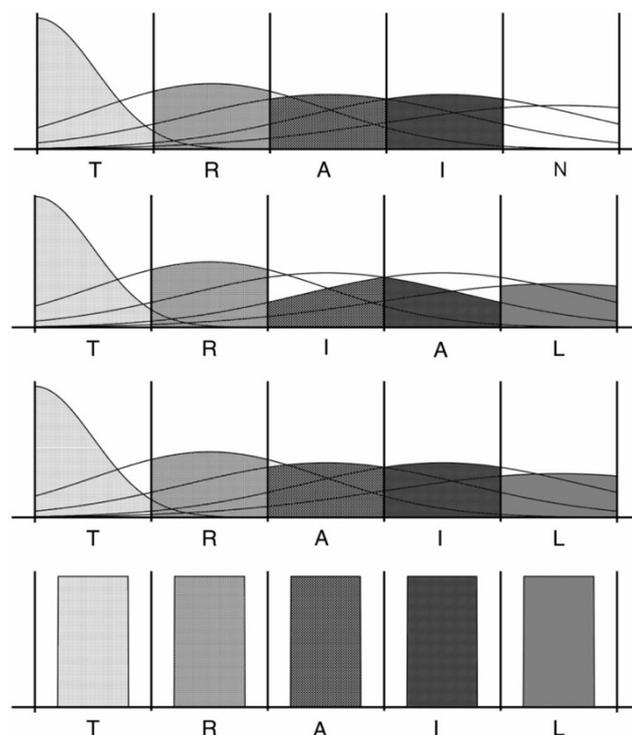
El modelo de Solapamiento retoma el Modelo de Activación Interactiva (McClelland & Rumelhart, 1981) para describir cómo es que se codifica la posición de las letras durante el reconocimiento visual de palabras. En específico, se aplica la teoría de las relaciones de orden a evidencia experimental en donde se manipula la similitud ortográfica de dos cadenas de letras. Se asume que las posiciones de las letras se entiende mejor si se consideran como distribuciones a través de una dimensión, en este caso, la posición dentro de una cadena de letras, que si se consideran como puntos precisos en esa cadena.

En este modelo, la identidad de las letras en cualquier cadena de letras se asume como distribuida de forma normal en su posición. De este modo, en una palabra como 'trail', la letra *a* se asociará a la tercera posición, pero también a la posición 2, 4, 1 y 5, aunque en menor grado. Se asume, entonces, que cuando una cadena de letras se presenta durante una cantidad ilimitada de tiempo se produce una codificación precisa de

la locación de las letras. Cuando esta cadena es presentada durante un periodo corto de tiempo, en cambio, existe la posibilidad de que las posiciones de las letras estén distribuidas. Para ejemplificar esta explicación se presenta la Figura 5, tomada del artículo de Gómez et al. (2008). Esta figura representa la codificación de la posición de las letras en el Modelo de Solapamiento. Las áreas sombreadas representan el solapamiento que existe en la palabra ‘trail’ y las tres posibles cadenas de letras ‘train’, ‘trial’ y ‘trail’.

**Figura 5**

*Modelo de Solapamiento (tomado de Gómez et al., 2008)*



La idea de que hay una falta de certeza en la posición de las letras durante el reconocimiento visual temprano de una palabra permite explicar fenómenos reportados en la literatura, como lo es el efecto de transposición ortográfica. Los autores explican que, debido al solapamiento que existe en las posiciones de letras 3 y 4, es posible explicar por qué el lector percibe la palabra ‘trial’ como la palabra base ‘trail’ en los experimentos de *priming* enmascarado. Además, este modelo también podría explicar el

efecto de transposición que se observa en las palabras con transposición de letras no adyacentes como ‘caniso’ y ‘casino’. Por último, también es capaz de dar cuenta de la importancia de la primera letra de las palabras durante el reconocimiento visual de las mismas en comparación con las letras internas.

#### ***6.2.2.2.4 Modelo de Codificación Espacial en el Reconocimiento Visual de Palabras (The Spatial Coding Model of Visual Word Identification) (Davis, 2010)***

Debido a que el reconocimiento visual de palabras requiere que el lector codifique, tanto la identidad como el orden de las letras en una palabra, el Modelo de Codificación Espacial es un modelo que considera un contexto independiente en la representación de las letras para explicar cómo es que se emparejan la codificación de la posición de las letras y la identificación de palabras. Se trata, entonces, de un modelo dinámico de codificación de la posición de las letras. Este modelo considera los tres procesos básicos necesarios para el reconocimiento de palabras: codificación del estímulo señal en donde ocurre la identificación de la identidad (qué letra está viendo el lector) y el orden de las letras; emparejamiento del input visual con las representaciones abstractas almacenadas en la memoria de largo plazo y, la elección del mejor candidato entre las miles de palabras que componen el lexicón mental del lector.

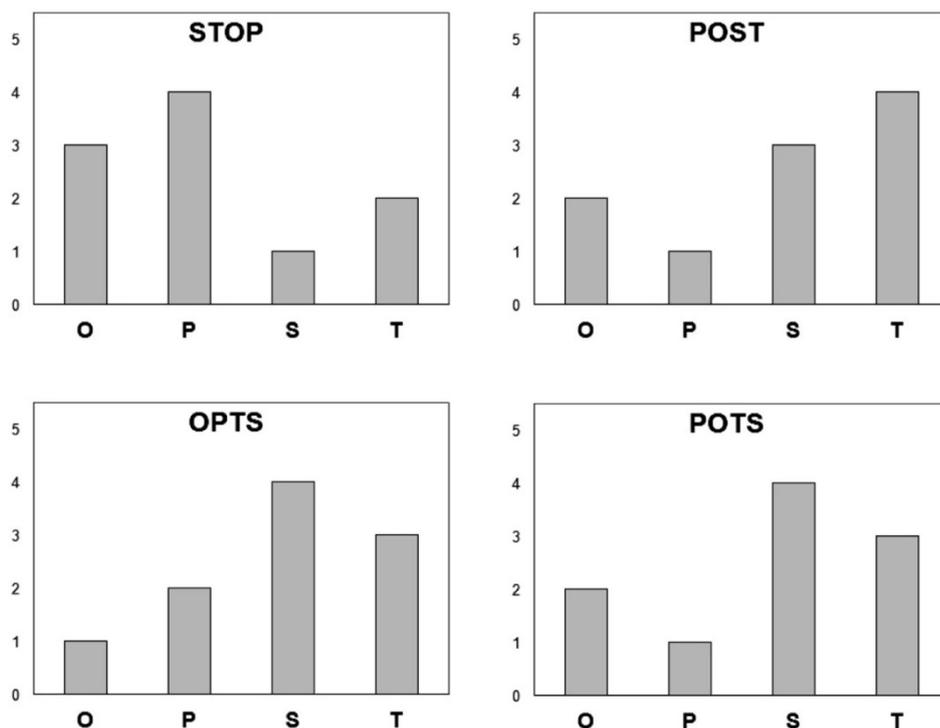
El primer elemento que considera este modelo es la codificación espacial. La codificación espacial ortográfica se refiere a la codificación del orden de las letras que ayuda a solucionar problemas de alineación en las palabras y que ayuda a distinguir entre anagramas muy parecidos (*sol, son*). El principio detrás de este elemento es que la codificación espacial ortográfica durante el reconocimiento visual de palabras se basa en representaciones de letras que son símbolos abstractos. Según esta teoría de codificación espacial, una letra como la *a* puede activarse como respuesta a estímulos palabra como *año, paso* o *ella*. De esta forma, ante la presencia de una cadena de letras

o una palabra, el orden relativo de las letras es codificado por un patrón de valores temporales que se asignan de forma dinámica a esas letras. Entonces, formas diferentes de ordenar las letras tienen como resultado patrones espaciales distintos.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** es un ejemplo tomado directamente del artículo de Davis (2010) en donde se muestran los diferentes patrones de codificación espacial de las palabras *stop*, *post*, *opts* y *pots*. En el eje de las *x* se observan las letras contenidas en cada una de estas palabras, mientras que el eje de las *y* muestra la posición. En la palabra *stop*, *s* tiene la posición 1, *t* la posición 2, *o* la posición 3 y *p* la posición 4. Se puede observar que los patrones de las palabras *stop* y *post* son muy distintos, mientras que, *post* y *pots* tienen patrones similares. Cabe aclarar que el valor mostrado por el eje de las *y*, el cual corresponde al valor del código espacial ortográfico es solamente posicional, no tiene que ver con cuestiones de mayor relevancia o mayor peso en el reconocimiento visual de las palabras.

**Figura 6**

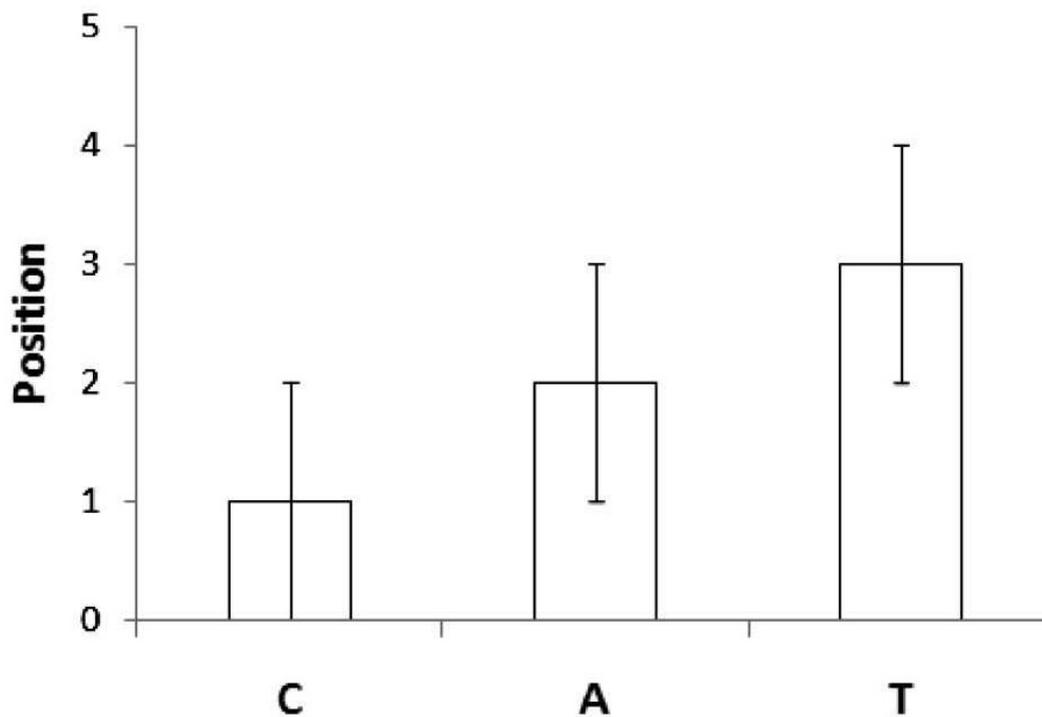
*Ejemplo de codificación espacial (tomado de Davis, 2010)*



El modelo también considera que la codificación de la posición y la identidad de las letras en una palabra está sujeto a un cierto grado de incertidumbre cuando se presenta el estímulo. Esta incertidumbre espacial es representada en la codificación espacial de este modelo mediante el parámetro  $\sigma$  y se representa mediante el uso de barras de error para cada codificación de posición (Figura 7). La magnitud de este parámetro, según este modelo, se ve afectada por la fijación de la mirada. Así, las letras que están enfocadas tendrán poca incertidumbre de posición, mientras que las que están en la periferia se asocian con mayor incertidumbre.

**Figura 7**

*Codificación espacial de cat con incertidumbre de posición y barras de error para cada posición (tomado de Davis, 2010)*



Además de la codificación espacial, el modelo considera la coincidencia de superposición, la cual es un método para registrar la coincidencia entre dos códigos espaciales: el que representa al input y el que representa a las palabras almacenadas en la memoria. El modelo asume que la transmisión del código espacial al nivel de

palabras pasa por un set de nodos intermedios llamados *receptores*. De esta manera, el nodo de la palabra *sol*, por ejemplo, está conectado a diferentes receptores para las letras *s*, *o* y *l*. Después se calculan las señales de los receptores y dan como output el nodo de la palabra input.

Finalmente, el Modelo de Codificación Espacial toma en cuenta la diferencia en el procesamiento de las letras externas e internas durante el reconocimiento visual de una palabra al incluir la marcación dinámica de las letras finales. Este concepto funciona igual que el de codificación espacial, en donde cada letra se empareja en una posición específica, sin embargo, aquí se asume que las letras inicial y final se marcan específicamente como tales. Así, en la palabra *sol*, la letra *s* será marcada como la letra inicial y la letra *l* como la letra final. Esta asunción complementa el concepto de codificación espacial debido a que aporta información durante el reconocimiento visual de palabras y reduce la cantidad de potenciales candidatos léxicos. Esto ayudaría a explicar la ausencia de facilitación en los paradigmas de transposición ortográfica de letras externas.

Como se puede observar, los modelos de codificación ortográfica flexible son los que mejor pueden explicar los fenómenos relacionados con la transposición ortográfica. En este trabajo se pretende examinar el procesamiento ortográfico de Sordos señantes con bajo nivel lector y el de sus pares oyentes. Esta información será útil para ayudar a identificar cuál de estos modelos se adapta mejor al procesamiento visual de palabras en estas poblaciones.

### ***6.2.3 El papel de la fonología en el reconocimiento visual de palabras***

Hasta el momento se han abordado algunos modelos de reconocimiento de palabras en donde se explican distintas teorías sobre el procesamiento ortográfico. Sin embargo, la mayoría de ellos no aporta información sobre el papel de la fonología en el

reconocimiento visual de palabras. Este punto es importante ya que se ha argumentado frecuentemente que, durante la adquisición inicial de la lectura, es preciso que el lector comprenda que los símbolos ortográficos que componen las palabras están asociados con los sonidos del habla (Signorini, 1998). A esta asociación se le ha denominado asociación grafema-fonema. Algunos autores han señalado, incluso, que el proceso de asociación de grafías y sonidos es uno de los temas más importantes en lo que respecta al procesamiento de palabras escritas (Crowder y Wagner, 1992).

Tomando en cuenta estas consideraciones, existen algunos modelos de reconocimiento de palabras en lectores adultos que tienen como objetivo determinar cómo es que se accede al significado de una palabra ante la presentación ortográfica de la misma, tomando en cuenta que durante este proceso pueden intervenir mecanismos fonológicos, ya que se concibe que el acceso lexical está mediado por factores de este tipo (Gough, 1972). Es decir, estos modelos se ocupan de explicar la relación que existe entre la ortografía, la fonología y el significado de las palabras.

Suponer que solamente existe un tipo de procesamiento en el que los lectores se basan en la relación grafema-fonema para acceder al significado de las palabras escritas tendría como consecuencia que los individuos no tienen que construir un lexicón ortográfico-visual de las palabras, sino que bastaría con conocer las reglas de correspondencia grafema-fonema para la codificación de las formas escritas de las palabras (Signorini, 1998) ya que el acceso a las palabras escritas sería a través de la vía fonológica. Sin embargo, este tipo de procesamiento implicaría que el proceso de lectura fuese en serie, lo que implicaría mucho tiempo y recursos neurales.

No obstante, tal como sucede en otros ámbitos científicos, estas primeras teorías fueron planteadas con base en estudios realizados en lenguas como el inglés, la cual se ha clasificado como una lengua de ortografía *opaca*, en la que la correspondencia de las

grafías y los sonidos que la componen no siempre es unívoca. Como consecuencia, una propuesta de correspondencia entre grafías y sonidos no podría explicar los casos de palabras irregulares que son tan frecuentes en este idioma. En cambio, los modelos que podrían explicar el acceso lexical considerando las irregularidades grafofonológicas de la escritura en inglés son los modelos de doble ruta, donde se considera que el acceso al significado de las palabras se puede dar por asociaciones grafema-fonema, pero también por acceso directo al léxico.

En la sección previa se explicaron los componentes ortográficos del Modelo de doble ruta de cascada (Colheart, 1978) y se pudo observar que en este modelo sí se considera un componente fonológico en el reconocimiento visual de palabras. Existen, sin embargo, diversos autores que han hablado sobre un sistema dual de acceso lexical bajo el nombre de modelos de doble ruta (Colheart, 1978; Gough, 1972; Marshall y Newcombe, 1973; Shallice y Warrington, 1980; Van Orden, Pennington y Stone, 1990). En la siguiente sección se hablará de manera general de lo que proponen estos modelos respecto a la mediación fonológica en la lectura de palabras.

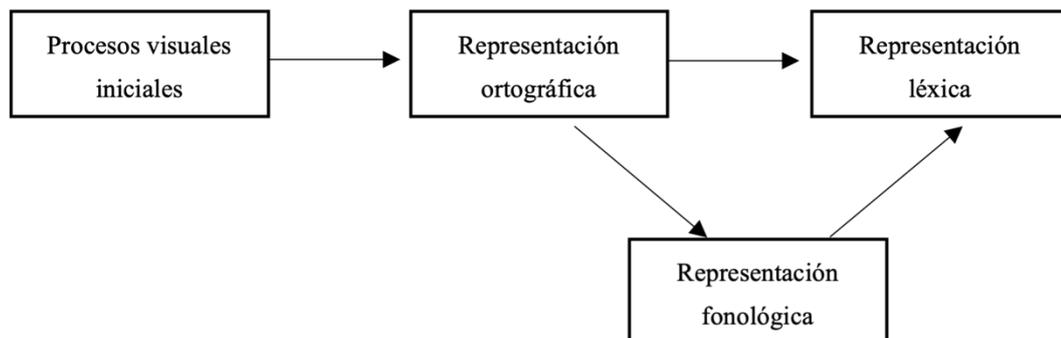
#### **6.2.3.1 Modelos de doble ruta**

Los modelos de doble ruta son modelos de tipo conexionista en los que se asume que existen dos vías mediante las cuales se puede acceder al significado de las palabras durante la lectura. La primera de ellas, denominada vía de *acceso directo* o *lexical*, consiste en la conexión directa entre la base ortográfica completa de las palabras y su representación semántica y fonológica. La segunda vía es la llamada vía de *acceso indirecto* o *fonológico*, en donde está implicada la mediación fonológica. Es decir, para acceder al significado de una palabra, es necesario traducir los símbolos ortográficos a fonemas. Esto se logra al aplicar las reglas de transformación grafema-fonema.

En estos modelos se propone que la vía léxica o directa se utiliza cuando el lector está familiarizado con una palabra, ya que, en este caso, el sujeto ya tiene almacenada la forma ortográfica de la misma, posibilitando la lectura de palabras como un *todo*. Por el contrario, cuando el individuo se enfrenta a una palabra que no ha visto con anterioridad, necesita hacer una descomposición fonológica de la misma, lo que le permitirá recuperar el significado de la palabra en el lexicon mental. En la Figura 8 se observa una representación gráfica de estos modelos.

### Figura 8

*Modelos de doble ruta. Tomado de Van Orden, Pennington y Stone, 1990.*



En la figura 8 se puede observar la vía de acceso léxico o directo en donde, tras la presentación visual de una palabra se obtiene una representación ortográfica y luego la representación léxica de la misma. También se aprecia la vía de acceso fonológica o indirecta. Aquí, tras haber accedido visualmente a la palabra, sucede una mediación fonológica mediante la cual el lector puede establecer asociaciones entre los grafemas de la palabra y sus respectivos fonemas para, finalmente, dar paso a la representación léxica. En general se sabe que ambas vías se utilizan durante el reconocimiento visual de palabras y que, lejos de ser procesadores independientes, se trata de mecanismos automáticos, paralelos e interactivos que pueden cobrar mayor o menor fuerza según lo requiera la tarea que se esté llevando a cabo.

Los modelos de doble ruta predicen que los lectores serán más eficientes al acceder al significado de palabras con ortografía regular, es decir, con patrones ortográficos que suelen aparecer con regularidad en la lengua, en comparación con palabras que presentan formas ortográficas irregulares. Además, dado que el acceso a las palabras familiares permitirá la lectura de palabras como un todo, se plantea que las palabras frecuentes serán reconocidas de forma más rápida que las palabras poco frecuentes. Tomando en cuenta estos aspectos, se ha considerado que los lectores experimentados tienden a utilizar más la vía de acceso directo, debido a la familiarización que pueden llegar a tener con distintos tipos de vocabulario, mientras que los lectores iniciales o inexpertos utilizarán en mayor medida la vía fonológica o indirecta (Ijalba Peláez y Cairo Valcárcel, 2002).

Otro aspecto que se considera en los modelos de doble ruta es el grado de transparencia ortográfica de las lenguas. Según el grado de correspondencia existente entre los grafemas y los fonemas de una lengua se pueden distinguir entre lenguas de ortografía opaca y lenguas de ortografía transparente (Lieberman et al., 1980). En este sentido, se ha propuesto que las lenguas con ortografía transparente utilizan en mayor grado la vía fonológica o indirecta para acceder al significado de las palabras escritas, mientras que, en las lenguas que tienen una ortografía más bien opaca, los lectores recurrirán más a la vía lexical o directa durante el reconocimiento visual de palabras.

A diferencia de lenguas como el inglés o el francés, el español es una lengua que cuenta con una mayor cantidad de regularidades en cuanto a la correspondencia grafema-fonema de su sistema de escritura. En teoría, esta regularidad en el sistema de escritura permite que los lectores de español sean capaces de leer sin dificultad palabras incluso sin haberlas visto con anterioridad. Se ha propuesto que las reglas de asociación entre grafemas y fonemas son importantes en las primeras etapas de la adquisición

lectora en niños de habla española debido a que les permiten hacer uso de la ruta indirecta mientras desarrollan las habilidades y el conocimiento necesario para hacer uso de la vía de acceso directa (Cuetos, 1989). En este punto es importante preguntarse qué es lo que sucede con los lectores inexpertos que no cuentan con acceso a los códigos fonológicos, como es el caso de la población Sorda ya que es poco probable que éstos puedan hacer asociaciones de tipo fonema-grafema, al menos de la misma manera en la que lo hacen los lectores inexpertos o iniciales oyentes.

### **6.2.3.2 Procesos implicados en el reconocimiento visual de palabras en personas Sordas**

En las secciones previas se han descrito de manera general las propuestas de los modelos de doble ruta, los cuales gozan de alta relevancia en el área de investigación sobre el reconocimiento visual de palabras. Sin embargo, como se pudo observar, estos modelos de doble ruta de acceso al léxico implican que el lector sea capaz de hacer asociaciones fonológicas durante la lectura, cosa que es complicada cuando hablamos de la población Sorda señante.

Existen, no obstante, investigaciones en donde se ha propuesto que las personas con sordera pueden acceder a ciertos códigos fonológicos aún cuando su sistema auditivo se encuentra comprometido (Alegría, 2003; Alegría, et al., 1992; Campbell, 1998). Para estos autores, el acceso fonológico de las personas sordas es de tipo visual y se origina, probablemente, mediante la lectura labio-facial (Alegría et al., 1992). El problema que existe con las representaciones fonológicas visuales adquiridas mediante la lectura labio-facial, consiste en que hay algunos fonemas que son difíciles de distinguir y localizar con la mera observación. Tal es el caso de los fonemas bilabiales /b/, /p/, /m/, por un lado, o de los fonemas velares /k/, /g/, por el otro (Alegría y Domínguez, 2009).

En este sentido, se plantea que existen otros mecanismos implicados en el desarrollo de la denominada fonología visual, entre los que se encuentran la palabra complementada, la dactilología o deletreo manual. Es decir, el procesamiento fonológico de las personas con sordera adquiriría entonces un sentido más extenso que el procesamiento fonológico de las personas oyentes, esto porque el de los primeros hace referencia a procesos de naturaleza manual, visual y espacial. Por tanto, el sistema fonológico de la población sorda tendría que tener, necesariamente, características distintas al de los oyentes (Leybaert, 1993).

De acuerdo con Alegría y Domínguez (2009), otra teoría respecto a cómo reconocen visualmente palabras las personas sordas es que lo logran mediante el uso de mecanismos logográficos. Estos mecanismos no requieren el uso de la fonología para acceder al significado de las palabras escritas ya que la relación que existe entre un logograma y el concepto que representan es arbitraria. Un ejemplo es el de los números. No existe una asociación directa entre el símbolo 1 y la palabra *uno*, hecho que cambia cuando se trata de la representación escrita del número donde sí existe una relación entre los fonemas y las letras que componen la palabra oral /uno/ y su forma escrita.

La manera en la que se establecen conexiones entre logogramas y conceptos es mediante la memoria. Es decir, una persona tendría que almacenar en su memoria las representaciones ortográficas de todas, o la mayoría de las palabras, que existen en la lengua escrita, de lo contrario no serían capaces de leer y comprender textos. Éste es precisamente el problema principal de la teoría, ya que sería muy complicado, si no es que imposible, para las personas con sordera (y cualquier persona, en general) lograr este objetivo.

Respecto a si la identificación de palabras en personas sordas se da por la vía directa, indirecta o ambos, se ha encontrado evidencia de las dos primeras. Por un lado,

existe evidencia de que los sordos son capaces de usar de forma efectiva códigos fonológicos o de asociación fonema-grafema en la lectura de pseudopalabras y palabras de baja frecuencia (Alegría y Leybaert, 1992; Campbell y Burden, 1995). Mientras que, por el otro lado, también se ha encontrado que la utilización de estos códigos no es tan eficaz en sordos como lo es para los oyentes (Algría, 1992).

Es importante destacar, no obstante, que los experimentos y las conclusiones antes mencionadas se han realizado con base en datos obtenidos a partir de muestras de participantes sordos oralizados. De hecho, la metodología usada en estos trabajos implica que los sordos pronuncien de forma oral una serie de palabras que se les presentan de manera escrita. Tareas de este tipo serían difíciles, si no es que imposibles con un grupo de Sordos señantes, cuyo principal medio de comunicación sea una lengua de señas y que no utilizan o utilizan muy poco la lengua oral. Por tanto, la conclusión de que los sujetos sordos usan estrategias fonológicas y viso-ortográficas en el reconocimiento visual de palabras, sólo es posible para el grupo de sordos que tienen acceso a la lengua oral mediante algún dispositivo de ampliación auditiva.

Como es de suponerse, el caso de los bilingües Sordos señantes es distinto. El acceso limitado que esta población tiene a los sonidos necesariamente debe tener implicaciones en la manera en que acceden a las palabras durante la lectura. Se ha propuesto que los bilingües Sordos se valen de la información ortográfica, semántica y de la lengua de señas para acceder a los códigos escritos (Perfetti y Sandak, 2000).

En los estudios en los que se ha evaluado a sordos con sordera profunda, tanto señantes como oralizados, se ha encontrado poca evidencia de una codificación fonológica durante el reconocimiento visual de palabras. Por el contrario, se ha visto que los sordos, a diferencia de los oyentes que sí usan la fonología como un intermediario en la lectura de palabras (vía indirecta), basan su acceso lexical en la vía

directa mediante procesos principalmente logográficos (Harris y Beech, 1995; Beech y Harris, 1997).

Como se puede observar, los procesos implicados en el reconocimiento visual de palabras en la población sorda no son del todo claros hasta el momento. Más aun, si nos enfocamos en los mecanismos que subyacen al acceso lexical de Sordos bilingües señantes, la información es todavía menos precisa. Es importante, por tanto, que se continúen realizando exploraciones respecto a cómo sucede el reconocimiento visual de palabras en una población cuyo acceso fonológico es limitado o nulo, como es el caso de los Sordos señantes.

## **7 Antecedentes**

En el siguiente apartado se describirán algunos de los experimentos más relevantes sobre el efecto de transposición ortográfica, por un lado, y el efecto de la fonología, por el otro, durante el reconocimiento visual de palabras. Dicho apartado está conformado por cinco secciones. En primer lugar, se retomarán los estudios en los que se manipuló la transposición ortográfica en posiciones internas de las palabras. Posteriormente, se hablará sobre lo que otros investigadores han encontrado sobre el efecto de transposición ortográfica en posiciones externas de la palabra. En tercer lugar, se reportarán los estudios en los que se ha encontrado evidencia de un efecto de transposición ortográfica en distintas etapas del desarrollo lector. A continuación, se hablará sobre los estudios de transposición ortográfica en Sordos. Y, finalmente, se abordarán las investigaciones en torno al papel de la fonología durante el reconocimiento visual de palabras.

La mayoría de los estudios que se van a presentar a continuación trabajan con tareas de decisión léxica en donde se les presentan palabras o pseudopalabras a los participantes y ellos tienen que decidir si se trata de palabras reales o no palabras.

Generalmente, estas tareas suelen acompañarse de alguna técnica de *priming*, entendiéndose por *priming* como la cantidad de tiempo requerido para procesar y reaccionar a un estímulo objeto, mejor conocido como *target* (Schacter, 1995).

Se sabe que el acceso lexical puede verse afectado por factores fonológicos, semánticos, ortográficos y estructurales de las palabras. Las palabras *prime* pueden funcionar como facilitadores o inhibidores de la palabra *target*. Cuando un *prime* facilita el reconocimiento visual de la palabra *target*, los tiempos de reacción del participante se verán disminuidos. Por el contrario, cuando la palabra *prime* funciona como interferencia, los tiempos de reacción aumentan. Las respuestas de los participantes en este tipo de paradigmas permiten al investigador hacer conclusiones acerca de cómo están organizadas las representaciones de las palabras en el lexicón mental (Arunachalam, 2013).

Específicamente, en los paradigmas de transposición ortográfica suele usarse con mucha frecuencia una variación de la técnica *priming* a la que se le conoce como *priming* enmascarado. En esta variación consiste en la presentación de una máscara, que por lo regular son una serie de símbolos numerales (###) a los que les sigue una palabra *prime* que se presenta durante lapsos de tiempo que oscilan entre los 50 y los 100ms y, finalmente, se presenta la palabra *target* a la que los participantes deben responder (Froster, 1998). Esta técnica suele ser sensible a procesos automáticos tempranos durante reconocimiento el reconocimiento visual de palabras, por esta razón es común usarla en experimentos sobre procesamiento ortográfico.

### **7.1 Efecto de transposición ortográfica en consonantes y vocales internas**

Los primeros experimentos sobre transposición ortográfica fueron realizados transponiendo las letras adyacentes o contiguas de las palabras (Chambers, 1979). En el estudio de Chambers (1979), se transpusieron las letras adyacentes en la primera

posición (*bale/able*), posición media (*jugde/judge*) y posición final (*gardne/garden*) de palabras en inglés. En los resultados fue posible observar un efecto de facilitación evocado por las palabras *prime* en donde se manipulaban las posiciones internas de las letras de una palabra (*jugde vs judge*) y, además, que éste era un efecto robusto en comparación con el efecto evocado en las otras posiciones.

En lenguas como el español, en cambio, comenzaron a manipularse las posiciones de las letras internas no adyacentes en las palabras (*caniso vs casino*), descubriendo que el efecto de transposición ortográfica seguía presentándose incluso cuando las letras transpuestas no se encontraban en posiciones contiguas (Perea y Lupker, 2003). El estudio de Perea y Lupker (2003) contó con cuatro experimentos en donde se exploró el efecto de similitud en pseudopalabras creadas al transponer dos letras internas no adyacentes. Para el primer experimento, los estímulos fueron palabras de seis letras con estructura silábica CVCVCV y se presentaron en una tarea de *priming* enmascarado. Se transpusieron las consonantes internas no adyacentes (*caniso-CASINO*) y se comparó el efecto de las mismas con palabras con reemplazo de una letra (*casivo-CASINO*) y palabras con reemplazo de dos letras (*caviro-CASINO*). En el segundo experimento se hizo lo mismo, pero las letras transpuestas fueron las dos vocales intermedias no adyacentes (*anamil-ANIMAL*). El experimento 3 tenía como objetivo establecer los efectos de *priming* de los experimentos 1 y 2, esta vez con palabras de 1-10 letras. Finalmente, el experimento 4 tenía el mismo objetivo que los anteriores, esta vez utilizando una técnica distinta: una tarea de decisión léxica de una sola presentación, es decir, sin presentación palabra-estímulo *prime* (*CANISO*).

Los resultados mostraron que las pseudopalabras creadas mediante la transposición de dos letras internas no adyacentes producen un efecto de facilitación debido al *priming* enmascarado en comparación con la condición control de reemplazo

de dos letras. En otras palabras, los participantes respondieron más rápido a la condición de transposición en comparación con las palabras con reemplazo de letras. Lo anterior sucedió en el caso de la transposición de consonantes, mas no así para la transposición de vocales. Según los autores, el efecto de transposición de letras puede explicarse con los modelos de reconocimiento visual de palabras SOLAR (Davis, 1999) y SERIOL (Whitney, 2001; Grainger y Whitney, 2004), mientras que el efecto menos robusto en la transposición de vocales se supone debido a diferencias en el procesamiento de consonantes y vocales, al asumir que la activación de consonantes es más amplia que la de las vocales.

Otro estudio en donde se examina el efecto de la transposición ortográfica en vocales y consonantes internas, esta vez usando medidas electrofisiológicas es el estudio de Carreiras, Vergara y Perea, 2007. En el experimento los autores esperaban encontrar una respuesta cognitiva distinta en la condición de transposición de letras en comparación con la condición de reemplazo de letras. Los participantes fueron estudiantes universitarios hablantes de español. Se utilizaron 240 palabras en español con una longitud de entre 7 y 11 letras. Igual que en el experimento de Perea y Lupker (2003) en una condición se transpusieron consonantes y vocales internas no adyacentes, mientras que en otra condición estas letras fueron reemplazadas.

Se utilizó también la técnica de *priming* enmascarado y los participantes tuvieron que realizar una tarea de decisión léxica donde se les pedía presionar un botón cuando la palabra que vieran en pantalla fuera una palabra real y otro cuando no lo fuera. En esta ocasión se presentó primero una máscara de 500 ms, seguida de un *prime* con duración de 44 ms y finalmente la palabra *target* que permaneció en pantalla durante 400 ms. El estímulo terminaba con la respuesta del participante o 2000 ms después de haber aparecido la palabra *target*.

Se encontró un efecto de transposición ortográfica en experimentos realizados con PREs. Con estos resultados los autores infieren que dicho efecto de transposición ortográfica no sólo es sensible a *priming* semántico y de repetición, sino también a cuestiones ortográficas. Es decir, los datos mostraron un efecto de transposición ortográfica, pero también que este efecto no es igual en vocales y en consonantes. Las vocales parecen restringir la selección léxica menos que las consonantes, permitiendo la presencia de más candidatos léxicos durante el reconocimiento de palabras. Algunos autores mencionan que lo anterior pudiera explicarse debido a que las vocales son más frecuentes que las consonantes (Carreiras et al., 2007).

La diferencia en el procesamiento ortográfico de consonantes y vocales no sólo ha sido descrita para el español, sino también en inglés. En 2008, Lupker, Perea y Davis realizaron un experimento que tenía por objeto examinar si el efecto de transposición ortográfica encontrado en español para consonantes y no para vocales (Perea y Lupker, 2003) funcionaba de manera paralela en inglés. Se condujeron dos experimentos de decisión léxica con *priming* enmascarado. Los estímulos fueron palabras con transposición ortográfica de consonantes (*adacemy-ACADEMY*) y vocales (*acedamy-ACADEMY*) no adyacentes y las palabras control fueron pseudopalabras con reemplazo de consonantes (*acidomy-ACADEMY*) y vocales no adyacentes (*abanemy-ACADEMY*). Los participantes fueron adultos universitarios. Los resultados mostraron, igual que en español, un efecto de transposición ortográfica para consonantes, pero no para vocales durante el reconocimiento visual de palabras en inglés.

En el segundo experimento se buscó entender por qué es que existe esta asimetría en el procesamiento ortográfico de vocales y consonantes durante el reconocimiento visual de palabras. Según la hipótesis de los autores, no es posible observar un efecto de transposición ortográfica en el caso de las vocales debido a que

estas letras suelen tener una frecuencia de aparición alta en el repertorio léxico escrito del inglés y el español. Las letras más frecuentes, entonces, son procesadas de forma más automática y su posición se procesa de manera más rígida dentro de las palabras.

Para probar esta hipótesis se realizó un experimento en el que se manipuló la frecuencia de las palabras. Los estímulos fueron sets de palabras de entre 6-10 letras con transposición ortográfica. El primer set se componía de dos consonantes de baja frecuencia (como en la palabra *sizable*), en donde las consonantes de baja frecuencia fueron *z* y *b*. Mientras que el segundo set estaba constituido por consonantes de baja frecuencia (como en la palabra *pretext*), las consonantes de alta frecuencia fueron *r* y *t*. Los resultados mostraron que la frecuencia de las consonantes influye en el efecto de transposición ortográfica ya que, en las palabras con transposición ortográfica de consonantes frecuentes, se observó un efecto de transposición menor en comparación con el efecto de transposición observado en consonantes de baja frecuencia.

De acuerdo con los autores, estos resultados implican que la posición de las letras de baja frecuencia en una palabra se codifican de forma más flexible durante el reconocimiento visual de palabras, mientras que la posición de las letras de alta frecuencia, como es el caso de las vocales, se codifica de forma rígida. Esto trae como resultado efectos de transposición ortográfica robustos en el caso de las consonantes y/o letras de baja frecuencia y efectos de transposición ortográfica bajos o nulos en el caso de las vocales.

También se ha examinado el efecto de la distancia de las letras transpuestas en el procesamiento ortográfico. En un estudio de 2008, Perea, Duñabeitia y Carreiras examinan el efecto de transposición de letras intermedias adyacentes y no adyacentes en español. Para esto, deciden transponer letras adyacentes (*chocoalte*), letras no adyacentes con una letra intermedia (*cholocate*) y letras no adyacentes con dos letras

intermedias (*choaolcte*). Participaron estudiantes universitarios hablantes de español. Se usaron 240 palabras en español de 7-11 letras de longitud. Se utilizó la técnica de *priming* enmascarado en donde se presentó una máscara de 500 ms, seguida de un *prime* que permaneció en pantalla durante 66 ms y finalmente la palabra *target* que permaneció en pantalla hasta la respuesta del participante o hasta los 2500 ms. Los participantes realizaron una tarea de decisión léxica.

En los resultados se observó que los participantes respondieron más rápido en la condición de transposición de letras en comparación con la condición de sustitución. En los ítems donde la transposición de letras fue adyacente las respuestas fueron aún más rápidas en comparación con la transposición de letras no adyacentes. Los resultados indican que el efecto de transposición existe en las tres condiciones, sin embargo, es mayor cuando las letras transpuestas son adyacentes y el efecto se disminuye cuando hay otras letras entre las letras transpuestas.

Además de analizar las diferencias en el procesamiento ortográfico de consonantes y vocales, así como de observar el efecto de la distancia de la transposición ortográfica en el reconocimiento visual de palabras, se ha investigado acerca de la influencia de la densidad de vecinos léxicos de las palabras en la precisión ortográfica. Al respecto, Acha y Perea (2008) realizaron un experimento en el que examinaron el efecto de la frecuencia de los vecinos léxicos de las palabras durante la lectura silente usando vecinos ortográficos con letras transpuestas (*silver, sliver*).

Se crearon dos sets de palabras de baja frecuencia en donde se controló el número de vecinos de sustitución, la frecuencia y el número de letras. Estas palabras fueron presentadas en contexto oracional. Uno de los dos sets la palabra *target* contaba con vecinos léxicos de alta frecuencia (el ritual del *cerdo(credo)* es menos importante que la

fe), mientras que en el segundo set la palabra *target* no contaba con vecinos de letras transpuestas (el ritual del *cáliz(credo)* es menos importante que la fe).

En los resultados se observó un efecto de inhibición debido a la frecuencia de los vecinos léxicos de las palabras con transposición. En otras palabras, el número de regresiones hacia la palabra *target* fue significativamente más grande para las palabras con vecinos ortográficos de letras con transposición (*cerdo-credo*) que para las palabras sin vecinos ortográficos con transposición (*cáliz-credo*). Estos hallazgos sugieren que las palabras que cuentan con vecinos léxicos con transposición ortográfica activan el significado base y esta activación se extiende a sus vecinos ortográficos. Es decir, las palabras con transposición ortográfica no sólo activan sus palabras base, sino también a sus vecinos léxicos. Esta evidencia también fue corroborada por Johnson (2009) en donde se realizó un paradigma experimental parecido al presentado por Acha y Perea y se obtuvieron datos similares.

Los resultados anteriores son importantes debido a que dan cuenta del grado en el que los efectos de transposición ortográfica dependen de la lexicalidad, es decir de que el estímulo *prime* usado sea una palabra real y no una pseudopalabra. Esto debido a que, en los primeros estudios sobre transposición ortográfica, los estímulos *prime* con transposición eran pseudopalabras (*caniso-CASINO*) y la mayor parte de la evidencia existente apunta a que estas pseudopalabras activan los significados de las palabras base durante el reconocimiento visual de palabras.

No obstante, no se tenía información acerca de qué pasaba cuando la palabra con transposición era también una palabra real como en el experimento previamente mencionado (*causal-CASUAL*). Los experimentos de Acha y Perea (2008) y Johnson (2009) muestran que existe un efecto de inhibición dado por los vecinos léxicos de palabras con transposición ortográfica. En otras palabras, los datos de los experimentos

sugieren que un par de palabras con transposición ortográfica como *casual* y *causal* son los suficientemente parecidas como para activar ambos significados y generar interferencia durante la lectura silente.

Mediante el uso de medidas electrofisiológicas, Duñabeitia et al. (2009) reportaron que existe un componente cognitivo de menor amplitud en pseudopalabras con transposición ortográfica (*jugde-JUDGE*) en comparación con pseudopalabras con reemplazo de letras (*jupte-JUDGE*), pero que este componente no muestra diferencias cuando se compara con palabras reales con transposición ortográfica (*casual-CAUSAL*). El componente encontrado es importante en el estudio del procesamiento ortográfico durante el reconocimiento visual de palabras ya que se ha observado que, en paradigmas de *priming* enmascarado, la latencia y la amplitud de dicha onda refleja diferencias relacionadas con la forma de los estímulos. En específico, se sabe que suele presentarse de manera prominente mientras menos coincidencias haya entre las letras de un estímulo *prime* y el estímulo *target* (Holcomb y Graiger, 2006).

Los resultados del estudio de Duñabeitia et al. (2009) implican la ausencia de coactivación del par léxico con transposición ortográfica (*casual-CAUSAL*), lo cual se contrapone a los resultados de los estudios previamente reportados (Acha y Perea, 2008; Jhonson, 2009). No obstante, es preciso aclarar que la diferencia puede deberse a las técnicas experimentales empleadas en las tres investigaciones, ya que, mientras que los movimientos oculares de los primeros dos estudios mencionados dan cuenta de un procesamiento realizado por los participantes después de la primera lectura, las medidas electrofisiológicas del estudio de Duñabeitia et al. (2009) reportan el procesamiento de la lectura en tiempo real.

En suma, en esta primera sección se mencionaron algunos de los estudios más relevantes sobre el efecto de transposición ortográfica de letras internas durante el

reconocimiento visual de palabras. A grandes rasgos, se puede concluir que existe evidencia de un efecto de transposición ortográfica de consonantes internas, pero que este efecto no ocurre en vocales. Los autores señalan que este fenómeno se debe a la frecuencia con la que aparecen las vocales tanto en español, como en inglés. También se ha visto que existe un efecto de transposición ortográfica en letras adyacentes y no adyacentes en español, pero que este efecto suele disminuir con la distancia en letras. Y, finalmente, existe evidencia de que las palabras reales con transposición activan a sus vecinos léxicos, lo cual daría cuenta de que el efecto de transposición ortográfica se ve influenciado por la lexicalidad de las palabras, es decir, si son palabras con significado pleno (*casual-causal*) o pseudopalabras (*caniso-casino*).

## **7.2 Efecto de transposición ortográfica en consonantes y vocales externas**

Los datos sobre la existencia de un efecto de transposición ortográfica de letras internas durante el reconocimiento visual de palabras introdujeron nuevas interrogantes respecto a la manera en la que los lectores procesan la posición de las letras durante la lectura de palabras. Ya se había probado en poblaciones de lectores proficientes oyentes la existencia de un efecto de transposición ortográfica de letras adyacentes (Chambers, 1979) y no adyacentes (Perea y Lupker, 2003), por lo que no tardaron en realizarse experimentos en donde se manipularon otras posiciones de letras dentro de la palabra. Por ejemplo, se empezó a analizar si, al manipular la posición de las letras externas de una palabra, específicamente la primera posición, los lectores proficientes oyentes seguían mostrando este efecto.

En 2007, Perea y Lupker se dieron a la tarea de investigar si este mismo efecto podía ser encontrado cuando una de las letras transpuestas es la letra inicial de una palabra. En su estudio participaron estudiantes de la Universidad de Valencia. Se utilizó un set de 160 palabras en español que variaban entre las cinco y las siete letras. La

mitad de estas palabras tenían una consonante en la primera y tercera posición, mientras que la otra mitad tenían vocales en las mismas posiciones. Se creó una condición en donde la primera y la tercera letra de cada palabra fueron transpuestas y otra donde estas mismas letras eran reemplazadas por otras. El experimento fue presentado mediante la técnica de *priming* enmascarado. Cada ensayo comenzó con la presentación de una máscara durante 500 ms, seguía la presentación del *prime* con transposición o reemplazo de letras durante 50 ms y finalmente aparecía la palabra *target* con ortografía convencional hasta la respuesta del participante. Se midieron los tiempos de reacción desde la presentación del estímulo *target* hasta la respuesta del participante.

No se encontraron efectos en las condiciones de transposición de letras ni en la condición de sustitución. Los datos muestran que el efecto de transposición ortográfica desaparece cuando entre las letras involucradas se encuentra la primera posición. Estos resultados concuerdan con los modelos de reconocimiento de palabras en los que se plantea que, al conocer la identidad y la posición de la primera letra, así como a identidad, aunque no se conozcan las posiciones de las otras letras puede permitir el reconocimiento de palabras en un 97% de los casos (Gómez et al., 2008) y reafirma la importancia de la posición inicial en todos estos modelos.

Esta nueva evidencia sobre el estatus de las letras externas durante el reconocimiento visual de palabras ayudó a concluir que el procesamiento de la primera letra de una palabra es más rígido que el de las palabras internas, debido a la importancia que tiene para la identificación léxica (Perea y Lupker, 2007). Algunos de los modelos de reconocimiento de palabras, por su parte, comenzaron a incluir estos nuevos hallazgos en sus propuestas (Davis, 2010).

El procesamiento ortográfico de las letras externas se ha examinado también mediante técnicas experimentales como el *eye tracking*. Johnson, Perea y Rayner (2007)

realizaron un experimento para conocer el papel de la identidad y posición de las letras durante la lectura de palabras. Como estímulos *target* se utilizaron palabras de cinco letras en cinco condiciones: repetición (*clerk-clerk*), transposición de consonantes internas (*celrk-clerk*), sustitución de letras internas (*cohrk, lcerk*), transposición de letras finales (*clekr-clerk*) y sustitución de letras finales (*clefn-clerk*). Los participantes fueron adultos universitarios lectores proficientes.

Los resultados mostraron un efecto de transposición ortográfica de letras adyacentes, tanto en posición interna como en posición final de palabra. Estos datos son distintos a los previamente reportados por Perea y Lupker (2007), en donde no encontraron un efecto de transposición ortográfica en letras externas. Sin embargo, es necesario considerar que la posición manipulada en el estudio de Perea y Lupker fue la primera posición, mientras que en el estudio de Johnson, Perea y Rayner (2007), se transpusieron las letras finales de la palabra, por lo que habría que preguntarse si el procesamiento ortográfico de la primera y la última posición de las letras de una palabra es distinto. Además, habría que sumar el hecho de que en el experimento de Perea y Lupker se transpusieron letras iniciales no adyacentes y en Johnson, Perea y Rayner, las letras finales transpuestas se encontraban en posiciones adyacentes y, como se vio en el experimento Perea, Duñaneitia y Carreiras (2008) la distancia de las letras transpuestas también puede tener influencia en el efecto de transposición ortográfica.

Debido a que parece ser que las letras externas, iniciales o finales, no se procesan de la misma manera, White et al. (2008) realizaron un estudio cuyo objetivo fue examinar la diferencia en el procesamiento ortográfico de las letras iniciales, medias y finales durante el reconocimiento visual de palabras. Se recurrió también a la técnica de *eye tracking*. Los estímulos fueron oraciones con palabras *target* en donde se manipuló la transposición ortográfica en posición interna (*porblem*), al inicio (*rpoblem*) y al final

de la palabra (*problme*). También se manipuló la frecuencia de las palabras, distinguiendo entre palabras de alta y baja frecuencia. Los participantes fueron estudiantes universitarios con un nivel de lectura proficiente.

Los resultados mostraron un efecto de transposición ortográfica más robusto para las palabras de baja frecuencia en comparación con las palabras de alta frecuencia, lo cual indica que el procesamiento ortográfico de la posición de las letras suele ser más rígido y preciso en el caso de las palabras frecuentes. En cuanto a la posición de las letras, se encontró un efecto de transposición más robusto de letras internas en comparación con el efecto encontrado en el procesamiento de letras externas. Esto sugiere que las letras externas tienen un papel crítico en el reconocimiento visual de palabras. Aunado a esto, al comparar el efecto de transposición de letras externas iniciales y finales, se encontró que las palabras con transposición ortográfica de letras iniciales afectan el acceso lexical en mayor medida que la transposición de letras finales. Esto implica que las letras iniciales de una palabra tienen un papel más relevante en el reconocimiento visual de palabras que las letras medias y finales y que su posición se procesa de manera más rígida y precisa.

En resumen, los experimentos reportados en esta sección dan evidencia acerca de que las letras iniciales de las palabras tienen un papel relevante en el acceso lexical y que la codificación ortográfica de su posición suele ser menos flexible y más precisa que la posición de las letras intermedias y finales de las palabras.

### **7.3 Efecto de transposición ortográfica durante el desarrollo lector**

Los estudios reportados anteriormente han sido realizados con participantes adultos, oyentes y con niveles de lectura proficientes. Anteriormente se ha mencionado que la población sorda suele presentar niveles de lectura y vocabulario bajos, por lo cual

resulta preciso describir los estudios que se han realizado en poblaciones de lectores en desarrollo, es decir, en niños que están en proceso de adquisición lectora.

En las últimas décadas ha crecido el interés por estudiar cuáles son los cambios que ocurren en el reconocimiento visual de palabras durante el desarrollo lector para lo cual se ha recurrido a los paradigmas de transposición ortográfica en poblaciones de niños de distintas edades. Los resultados de estos estudios han mostrado datos interesantes. Por ejemplo, Castles et al. (2007) realizaron una investigación para rastrear la adquisición de habilidades ortográficas en lectores en desarrollo. Para lograrlo, desarrollaron una tarea de decisión léxica con la técnica de *priming* enmascarado. Como estímulos contaron con palabras con transposición ortográfica (*lplay*) y palabras con reemplazo de una letra (*rlay*). Los participantes fueron niños lectores en desarrollo de 3° de primaria, niños de 5° de primaria y adultos lectores proficientes.

Los resultados mostraron en los niños de 3° un efecto robusto de sustitución y de transposición ortográfica. Por su parte, los niños de 5° mostraron efecto de transposición ortográfica, pero no de sustitución. Los adultos no mostraron efecto *priming* en ninguna de las dos condiciones, indicando que su procesamiento ortográfico es más fino. Estos datos sugieren que hay una transición de un procesamiento ortográfico tosco a uno más fino durante el desarrollo de las habilidades lectoras. Además, debido a que el efecto de sustitución desaparece antes que el de transposición ortográfica, se infiere que la codificación de la identidad de las letras se adquiere antes o, en su caso, es más rígido que la codificación de la posición de las letras en etapas tempranas del desarrollo lector.

Como se observa, a diferencia de otros estudios en los que sí se ha encontrado efecto de transposición ortográfica en adultos (Perea y Lupker, 2004; Perea y Lupker, 2007), en el estudio de Castles et al. (2007), los lectores adultos no mostraron este

efecto. Los autores explican este fenómeno por la influencia de distintos factores como la longitud y frecuencia de las palabras, así como la densidad léxica. Específicamente en lo que respecta a densidad léxica, los resultados evidenciaron que palabras con mayor cantidad de vecinos léxicos no producen un efecto de transposición ortográfica. Por tanto, las palabras con más vecinos léxicos requieren procesamiento más fino. Los adultos tienen más vocabulario y conocen más vecinos léxicos, por lo que procesan más finamente las palabras.

Otro estudio cuyo objetivo consistió en describir la trayectoria de desarrollo del efecto de transposición ortográfica en una tarea de decisión léxica fue el realizado por Colombo et al. (2017). Para lograr el objetivo se recurrió a una tarea de decisión léxica con presentación de un único estímulo, es decir, sin uso de *prime* y sin máscara, como suele hacerse en la técnica de *priming* enmascarado. Los estímulos fueron palabras con transposición ortográfica de consonantes en posición inicial y final. Además, se manipuló la longitud de las palabras, por lo cual se usaron palabras largas y cortas. Los participantes fueron niños en desarrollo lector de 2º, 3º y 5º de primaria y adultos lectores proficientes. Los resultados de este estudio mostraron que el efecto de transposición ortográfica aumentó de 2º a 3º grado, pero disminuyó en el resto de los grupos de edad, además de que fue más robusto cuando la manipulación se realizó al final de la palabra

Este estudio muestra una vez más que el efecto de transposición ortográfica tiende a disminuir en la edad adulta. Esto significa que, al aumentar la habilidad lectora, la codificación ortográfica se vuelve más precisa. Es decir, en los lectores adultos existe una tendencia a apoyarse en las representaciones ortográficas de las palabras durante el reconocimiento visual de las mismas, pero la posición de las letras no es específica en estas representaciones.

Por último, en cuanto al efecto encontrado en las palabras de mayor longitud, los autores sugieren que los lectores más proficientes utilizan mecanismos de tipo serial para escanear la cadena de letras que compone una palabra. Estos mecanismos detectan la transposición más temprano cuando ésta se encuentra al inicio de la palabra que cuando se encuentra al final. Este efecto de posición podría suceder debido a que la palabra base está más activa cuando la transposición se encuentra al final de la palabra que cuando se encuentra al inicio, por lo que rechazar la palabra en una tarea de decisión léxica se vuelve más difícil.

Hasta el momento, en los dos estudios reportados se han manipulado dos condiciones en las palabras para examinar el procesamiento ortográfico en distintas etapas del desarrollo lector: palabras con transposición ortográfica y palabras con reemplazo de una letra. Es decir, han comparado los tiempos de respuesta de los participantes en estímulos con transposición ortográfica y estímulos en donde se reemplaza una de las letras de la palabra. Sin embargo, se ha sugerido que la manera correcta de analizar el efecto de transposición ortográfica es comparar los tiempos de reacción obtenidos en esta condición y las latencias obtenidas en una condición donde la palabra *prime* sea el mismo estímulo (*dibujo-DIJUBO*).

Al respecto, Kezilas et al. (2017) realizaron un estudio cuyos propósitos eran investigar el desarrollo de la codificación de la posición de las letras en lectores de inglés usando la técnica de *priming* enmascarado, además de identificar si el efecto de transposición ortográfica disminuye o aumenta con la edad y, finalmente, determinar si los resultados son consistentes independientemente de la comparación crítica. Para lograrlo diseñaron una tarea de decisión léxica con la técnica de *priming* enmascarado en donde se manipularon palabras en cuatro condiciones: repetición (*listen-LISTEN*), reemplazo de dos letras (*lidfen- LISTEN*), transposición ortográfica (*litsen- LISTEN*) y

reemplazo de todas las letras (*rodfulp- LISTEN*). Los participantes fueron niños de 2° a 6° grado de educación primaria y adultos lectores proficientes.

Los resultados mostraron que los participantes fueron más rápidos al responder a la condición de transposición ortográfica en comparación con la condición de reemplazo de dos letras y la condición de reemplazo de todas las letras, es decir, hubo un efecto de facilitación en todas las edades. En cambio, mostraron tiempos de reacción más lentos en la condición de transposición ortográfica en comparación con la condición de repetición, es decir, hubo un efecto de interferencia. Aunado a esto, se encontró que ambos efectos (facilitación e inhibición) disminuyen con la edad.

El hecho de que el efecto de transposición ortográfica disminuya con la edad ya que los niños sí lo mostraron y los adultos no, sugiere que la posición de las letras se codifica de manera más precisa a mayor nivel lector. Además del efecto de transposición ortográfico robusto observado en los niños más pequeños, se observó que éstos no muestran diferencia entre las condiciones de repetición y transposición ortográfica, por lo que se infiere que se tiende a procesar mejor la identidad de las letras que la posición desde edades tempranas. Asimismo, los niños más pequeños no mostraron diferencia entre la condición de transposición ortográfica y la condición de reemplazo de dos letras, lo cual indica que la posición e identidad de las letras se procesan de forma tosca en los primeros estadios de desarrollo lector y el sistema de procesamiento se vuelve más fino para las identidades que para las posiciones más temprano en el desarrollo de la lectura.

Los estudios reportados anteriormente han estudiado el desarrollo del procesamiento ortográfico en distintas etapas del desarrollo lector. Como se observa, los datos coinciden en que el efecto de transposición ortográfica disminuye a mayor edad, lo cual es señal de que existe un procesamiento ortográfico más rígido de la posición de

las letras dentro de una palabra durante el reconocimiento visual de palabras en lectores expertos. Sin embargo, estos estudios se han realizado en inglés, la cual se ha clasificado como una lengua de ortografía opaca, a diferencia de lenguas como el español que se han clasificado como lenguas de ortografía transparente o semitransparente.

En este sentido, Acha y Perea en 2008 realizaron un estudio sobre los efectos de longitud y transposición ortográfica durante el reconocimiento visual de palabras en lectores iniciales, intermedios y adultos. El objetivo de la investigación fue observar si la longitud de las palabras y el efecto de transposición ortográfica pueden reflejar los cambios de desarrollo en la adquisición de la lectura de una lengua transparente, es este caso, el español. Además, también se pretendía identificar si los modelos de reconocimiento de palabras son congruentes con estos cambios.

Para lograrlo los autores diseñaron una tarea de decisión léxica con *priming* enmascarado. Los estímulos fueron palabras de entre 6 y 9 letras. Estas palabras fueron de frecuencia alta con la finalidad de que fuesen familiares para los lectores iniciales. En las condiciones experimentales se presentaron palabras con transposición ortográfica de letras intermedias (*aminal-ANIMAL*), las cuales fueron comparadas con palabras con sustitución de letras (*arisal-ANIMAL*). Los participantes fueron niños de 3º (lectores iniciales) y 6º de primaria (lectores intermedios) y adultos (lectores proficientes).

Los resultados mostraron un efecto de longitud en el caso de los dos grupos de niños, pero no así en el grupo de adultos. Todos los grupos mostraron un efecto de transposición ortográfica, es decir, fueron más rápidos en responder a esta condición en comparación con la condición de reemplazo de dos letras y este efecto fue mayor en el caso de los lectores iniciales. El hecho de que el efecto de longitud disminuya con la edad sugiere que los lectores iniciales leen letra por letra y al convertirse en lectores

proficientes el proceso de reconocimiento de palabras es directo, alcanzando un sistema lexical desarrollado. Por otro lado, el efecto de transposición disminuye con la edad, lo cual sugiere que cuando aumentan las habilidades lectoras, el sistema de reconocimiento de palabras adquiere un procesamiento de emparejamiento mejor y más preciso entre el input y las representaciones mentales. Como se observa, estos datos coinciden con la evidencia obtenida en investigaciones con lenguas opacas, como el inglés.

Además de rastrear el desarrollo del procesamiento ortográfico en niños y adultos usuarios de lenguas transparentes y opacas, también se ha investigado qué es lo que sucede durante el reconocimiento visual de palabras en lectores con algún trastorno como lo es la dislexia. Como ejemplo Lété y Fayol (2013) realizaron un estudio que tenía por objetivo entender cómo ocurre la transición de un sistema de reconocimiento de palabras lento y esforzado (lectores inciales) a uno rápido y automático (lectores proficientes), así como conocer cómo es que la transparencia ortográfica influye en el procesamiento de la identidad y la posición de las letras durante la adquisición de la lectura.

En este trabajo se recurrió, como suele hacerse, a una tarea de decisión léxica con la técnica de *priming* enmascarado. Los estímulos fueron palabras en tres condiciones: sustitución, en donde se reemplazaba una de las letras de las palabras *target* en la posición primera, tercera o quinta; la condición de transposición ortográfica en donde se transponían dos letras al inicio, en medio o al final de la palabra y, finalmente, la condición control en donde el *prime* no compartía ninguna letra con la palabra *target*. Los participantes fueron niños de 3° y 5° de primaria, adultos lectores proficientes y adolescentes con dislexia con nivel de lectura equiparable al de un niño de 3° de primaria.

Los resultados mostraron un efecto de transposición ortográfica en todos los grupos de participantes. El efecto más robusto se encontró en los participantes con bajo nivel de lectura, específicamente, los niños de 3° y 5° y los participantes con dislexia. Se sabe que que la dislexia es un trastorno del lenguaje que en donde se ve afectado el uso de códigos fonológicos (Shaywitz, Gruen, Mody, & Shaywitz, 2009) y que los individuos con dislexia presentan menor conocimiento ortográfico que los individuos con desarrollo típico (Adams, 1990). El hecho de que se haya encontrado un efecto de transposición ortográfica en el grupo de participantes con dislexia es importante porque sugiere que este efecto es independiente de la fonología, lo que supondría que el procesamiento ortográfico de las palabras no depende ni está mediado por factores fonológicos, al menos en poblaciones que tienen afectado este tipo de procesamiento.

En apartados previos se ha hablado de que existe una asimetría en la manera en que se procesan las consonantes y vocales de una palabra durante el reconocimiento visual de palabras. En específico, existe evidencia de un efecto robusto de transposición ortográfica de consonantes internas durante el procesamiento ortográfico de lectores proficientes, pero esto no sucede así en el caso de las vocales. Los autores han propuesto que esta diferencia se debe a que las vocales son letras que aparecen con mucha más frecuencia en el repertorio léxico escrito de las lenguas alfabéticas y, por tanto, su posición dentro de las palabras se procesa de manera más rígida que la posición de las consonantes.

Esta asimetría ha sido estudiada también en el desarrollo lector. Comesaña et al. (2016) realizaron un experimento para conocer si las diferencias en el procesamiento de consonantes y vocales se debe a factores fonológicos o a factores ortográficos. Para responder a esta pregunta, se realizó una tarea de decisión léxica con la técnica de *priming* enmascarado. Los estímulos fueron palabras con transposición ortográfica no

adyacente (*casimeta-CAMISETA*), reemplazo de consonantes no adyacentes (*caniveta-CAMISETA*), reemplazo de vocales no adyacentes (*comesita-CAMISETA*) y reemplazo de letras adyacentes (*camasuta-CAMISETA*). Participaron adultos y niños de 4° de primaria.

Los resultados mostraron un efecto de transposición ortográfica para consonantes, pero no para vocales en el grupo de adultos. En el grupo de niños, en cambio, el efecto de transposición ortográfica se observó tanto para consonantes, como para vocales. Según los autores, los datos sugieren que la asimetría existente en el procesamiento ortográfico de consonantes y vocales no es un fenómeno que ocurra desde las primeras etapas del desarrollo lector.

En suma, los estudios relacionados con el procesamiento ortográfico durante el reconocimiento visual de palabras reportan que un efecto de transposición ortográfica en lectores iniciales (niños) y lectores proficientes (adultos). Este efecto, no obstante, suele ser más robusto en el caso de los niños y suele disminuir o, incluso, desvanecerse en la edad adulta. En cuanto al procesamiento de consonantes y vocales, se observa que, mientras que en adultos el procesamiento de vocales es más rígido al no observarse un efecto de transposición en las mismas, los niños muestran efectos tanto en consonantes, como en vocales. Esta evidencia sugiere que el procesamiento de la posición de las letras tiende a volverse más preciso conforme aumentan las habilidades lectoras de los participantes.

#### **7.4 Procesamiento ortográfico en Sordos**

Existen pocos experimentos en donde se explore el efecto de transposición ortográfica en Sordos Señantes. La mayoría de los estudios, en cambio, se han centrado en analizar el papel de la conciencia fonológica durante el reconocimiento de palabras y los resultados han estado divididos. En un estudio reciente se investigó el procesamiento

fonológico y ortográfico en una población de Sordos lectores proficientes (Fariña et al, 2017). El objetivo de este estudio consistió en determinar cómo es el reconocimiento de palabras en Sordos adultos con un buen nivel de proficiencia lectora en una lengua transparente como el español para la cual se ha manifestado como necesaria la mediación fonológica durante la lectura. Es decir, la intención de los autores fue explicar qué sucede durante el procesamiento ortográfico de las palabras en una población que no tiene acceso a los códigos fonológicos de la lengua, como es el caso de los Sordos señantes.

Se realizaron dos experimentos. El primero de ellos tenía la intención de examinar si los participantes Sordos señantes utilizan códigos fonológicos durante el reconocimiento visual de palabras. Participaron adultos Sordos con un nivel de lectura proficiente y adultos oyentes. Se realizó una tarea de decisión léxica de una sola presentación. Los estímulos fueron palabras de entre 4 y 6 letras en dos condiciones: pseudohomófona, en la que se reemplazaba una letra por otra que correspondiera al mismo fonema (*javón*) y la condición control, en donde la letra fue reemplazada por otra correspondiente a otro sonido (*jacón*).

Los resultados mostraron que los participantes Sordos fueron más acertados al rechazar palabras pseudohomófonas, es decir, respondían que la pseudopalabra *javón* no era una palabra real, mientras que los adultos oyentes tuvieron más respuestas incorrectas en esta condición (respondían que la pseudopalabra *javón* sí era una palabra real). Este efecto de palabras pseudohomófonas en los participantes oyentes sugiere que existe una influencia o mediación fonológica durante el reconocimiento visual de palabras en esta población. En cambio, en el caso de los lectores Sordos, no existe influencia de la fonología durante la lectura de palabras.

El segundo fue un experimento sobre procesamiento ortográfico. Los participantes fueron Sordos señantes con un nivel de lectura equiparable al de un adolescente oyente de preparatoria y adultos oyentes lectores proficientes. Para este experimento se realizó una tarea de decisión léxica de una sola presentación. Como estímulos se utilizaron palabras con transposición de consonantes no adyacentes (*mecidina*) y se comparó su efecto con el de palabras con reemplazo de consonantes (*mesifina*).

En los resultados se observó que tanto en el grupo experimental de Sordos Señantes con un nivel de lectura proficiente, como en el grupo control de oyentes, pudo encontrarse un efecto de transposición ortográfica. Ambos grupos mostraron latencias mayores y mayor número de respuestas incorrectas al momento de juzgar una palabra con transposición de consonantes internas no adyacentes. Estos resultados indican que, a pesar de no contar con las habilidades fonológicas de los participantes oyentes, los participantes Sordos son tan sensibles como los oyentes a los procesos de transposición ortográfica. Según los autores, esto sugiere que los Sordos lectores proficientes se apoyan más en el procesamiento ortográfico que en el procesamiento fonológico durante el reconocimiento visual de palabras y que puede existir una asociación directa entre las representaciones ortográficas de las palabras y el significado de las mismas.

Otro estudio interesado en examinar el efecto de transposición ortográfica en Sordos señantes fue el realizado por Meade et al. (2020). En este trabajo los autores tenían como propósito identificar si la fonología influye en la precisión con la que los lectores Sordos y oyentes codifican la información ortográfica. Para lograrlo realizaron una tarea de decisión léxica con la técnica de *priming* enmascarado. Los estímulos fueron palabras en cuatro condiciones: transposición de letras adyacentes (*taoster-TOASTER*), reemplazo de letras adyacentes (*teuster-TOASTER*), transposición de letras

no adyacentes (*ckichen-CHICKEN*) y reemplazo de letras no adyacentes (*ctiefen-CHICKEN*). Participó un grupo de oyentes y un grupo de Sordos usuarios de Lengua de Señas Americana (ASL) pareados con los oyentes en habilidades de deletreo. Se registraron los tiempos de reacción y la actividad eléctrica de los participantes.

Los resultados mostraron un efecto de facilitación en las palabras con transposición de letras adyacentes y no adyacentes en comparación con las palabras con reemplazo de letras. No hubo diferencias de grupo, por lo que se deduce que este efecto estuvo presente tanto en los participantes Sordos, como en los oyentes.

Como se observa, tanto los participantes Sordos como los oyentes mostraron un efecto de transposición ortográfica, aún cuando los primeros no tienen acceso a los códigos fonológicos de la lengua. Según los autores, estos resultados sugieren que la precisión ortográfica está determinada por factores exclusivamente ortográficos como la morfología o la densidad de vecinos ortográficos y, por tanto, el acceso a las representaciones ortográficas no está mediado por mecanismos fonológicos.

Otro estudio que aborda la influencia de la fonología en el procesamiento ortográfico es el realizado por Lee et al. (2022). En este trabajo se realizó una tarea de decisión léxica para la cual se usaron pseudopalabras con transposición ortográfica pronunciables (*barve*) y no pronunciables (*brvae*). El objetivo era investigar el rol de la fonología durante el reconocimiento visual de palabras de Sordos con habilidades lingüísticas proficientes. Participó un grupo de adultos oyentes y un grupo de lectores Sordos pareados en lectura y coeficiente intelectual con los oyentes. Sin embargo, los Sordos tenían habilidades fonológicas menores a las de los participantes oyentes de acuerdo con el *Phonological Awareness Tests* (Hishorn et al., 2015). Se analizaron los tiempos de reacción y las respuestas electrofisiológicas de los participantes.

Los resultados mostraron que los Sordos fueron más rápidos al rechazar las palabras con transposición ortográfica que los participantes oyentes. En ninguno de los grupos se observó un efecto de pronunciabilidad en los tiempos de reacción. Es decir, el hecho de que una pseudopalabra fuera pronunciable (*barve*) o no (*brvae*) fue irrelevante en el experimento. En cuanto a los Potenciales Relacionados con Eventos (PREs), se encontraron respuestas cognitivas distintas en las pseudopalabras con transposición ortográfica pronunciable en ambos grupos en comparación con las otras condiciones.

De acuerdo con los autores, esta diferencia en la respuesta cognitiva de las pseudopalabras con transposición ortográfica pronunciables se debe a que la pronunciabilidad de la pseudopalabra implica la preactivación de la entrada léxica, la cual no es resuelta cuando el lector no es capaz de encontrar una entrada léxica correspondiente, lo cual tiene como resultado una mayor amplitud en este componente. Además, el hecho de que este efecto haya sido encontrado tanto en el grupo de oyentes como en el de Sordos, independientemente de que estos últimos tengan menos sensibilidad fonológica que los primeros, sugiere que los efectos de transposición ortográfica emergen de mecanismos puramente ortográficos. Aunado a esto, los autores proponen que los lectores Sordos podrían tener una ventaja en el procesamiento de palabras con transposición ortográfica al tener una conexión directa entre la ortografía y el significado de las palabras, saltándose la mediación fonológica.

Como se observa, hasta el momento son pocos los estudios en los que se ha abordado el procesamiento ortográfico en Sordos señantes. Aunado a esto, aunque los resultados del estudio antes descrito ya muestran efectos de transposición ortográfica en Sordos similares a los reportados en experimentos con oyentes, aún falta saber, por un lado, qué ocurre con la transposición ortográfica de vocales en el caso del español y, por otro, conocer si estos efectos son también replicables en una población de Sordos

Señantes con niveles bajos de lectura, ya que en todos los estudios reportados en esta sección participaron personas Sordas con niveles de lectura proficientes.

### **7.5 Influencia de la fonología en el reconocimiento visual de palabras**

Qué tanto influye la fonología en el reconocimiento visual de palabras escritas, como se ha mencionado previamente, ha sido un tema relevante en la investigación psicolingüística. Por un lado, se ha propuesto que la información fonológica puede ser activada durante la lectura silente de palabras, ya sea que se reconozca un patrón ortográfico específico y después se recupere la pronunciación de esa secuencia, o ya sea que la información fonológica se genere durante el procesamiento de la palabra escrita antes de que el acceso lexical sea completado (Patterson y Colheart, 1987).

Por otro lado, la pregunta más relevante consiste en saber qué tanto el procesamiento ortográfico y fonológico están compenetrados durante el reconocimiento visual de palabras. En este sentido, existen dos posibles opciones: que la información fonológica sea recuperada por mecanismos de conversión grafema-fonema de manera preléxica o, en otro caso, que la información fonológica se recupere de manera léxica al activarse la forma fonológica de la palabra completa y asociarla con la forma ortográfica de la misma palabra en su todo.

Para estudiar este fenómeno, Grainger y Ferrand (1994) realizaron un experimento con palabras y pseudopalabras homófonas. Se usaron palabras homófonas en dos categorías: palabras homófonas que también fueran vecinos ortográficos (fois-FOIE) y palabras homófonas ortográficamente distintas (sans-CENT). También se probó si la similitud ortográfica funcionaba como facilitador en el reconocimiento visual de palabras en pares como (ride-RITE) donde el *prime* y el *target* se parecen ortográficamente, pero la palabra *prime* no es homófona del *target*. Se controló la

frecuencia de las palabras. Se utilizó una tarea de decisión léxica y los participantes fueron adultos universitarios estudiantes de psicología.

Los resultados mostraron que las palabras homófonas frecuentes y ortográficamente similares (fois-FOIE) facilitan el procesamiento de palabras escritas en una tarea de decisión léxica. En cambio, cuando el estímulo *prime* es una pseudopalabra sin relación ortográfico o fonológica, el resultado que se obtiene es inhibitorio. Este efecto inhibitorio también se obtuvo en las palabras no homófonas relacionadas ortográficamente (*ride-RAITE*). Según los autores, los datos sugieren que la información fonológica es obtenida y codificada de manera rápida y temprana durante el procesamiento visual de palabras.

Además, afirman que el hecho de que las palabras no homófonas similares en ortografía hayan desatado un efecto inhibitorio es muestra de que la fonología tiene un efecto mediador durante el reconocimiento visual de palabras. Otra aseveración importante por parte de los autores de este trabajo es que existe una diferencia entre el input fonológico y ortográfico y que la información de ambos tipos de información está presente todo el tiempo para que el lector pueda tomar decisiones en tareas de decisión léxica: revisar ortografía antes de responder, suprimir voluntariamente información fonológica en presencia de contrastes fonológicos, etc.

Como se pudo observar, el experimento de Grainger y Ferrand (1994) muestra evidencia de que existe un efecto de facilitación de palabras homófonas en comparación con el efecto de inhibición que producen las palabras similares en ortografía, además de que sus datos sugieren que el procesamiento fonológico ocurre antes que el ortográfico durante el reconocimiento visual de palabras. Sin embargo, no es posible afirmar que el *target* y el *prime* en el experimento previo fueran exactamente similares, ya que usaron palabras distintas.

Para abordar este problema, Pollatsek, Perea y Carreiras (2005) examinaron el efecto de la fonología en un paradigma de *priming* enmascarado donde la similitud ortográfica fue controlada. Como estímulos se usaron palabras *prime* cuya inicial era la letra *c*. A estas palabras se les cambió la primera vocal, lo cual hacía que el sonido de la letra cambiara (*cinal-CANAL*), en otra condición se cambió la vocal, pero el sonido de *c* se mantenía (*conal-CANAL*) y una condición control cuyo *prime* fue una no palabra con la misma estructura silábica de la palabra *target* (*pover, CANAL*). Los participantes fueron adultos universitarios.

Los resultados mostraron un efecto de *priming* fonológico. Los participantes fueron más rápidos al responder a las palabras de la condición en donde el cambio de vocal no implicaba cambio del sonido de la inicial *c* (*conal-CANAL*) en comparación con las palabras en donde el cambio de vocal provocaba un cambio en el sonido de la inicial *c* (*cinal-CANAL*). Los autores sugieren que sus datos son evidencia de que la fonología tiene un papel importante en las primeras etapas del reconocimiento visual de palabras y que la activación fonológica funciona de manera automática en español.

El efecto de *priming* fonológico también ha sido estudiado en el desarrollo lector. Comesaña et al. (2016) examinaron si la asimetría existente en el procesamiento ortográfico de consonantes y vocales en los paradigmas de transposición ortográfica (ver *Efecto de transposición ortográfica de letras internas*, en esta sección) se debe o no a factores fonológicos. Para abordar este fenómeno, los autores realizaron varios experimentos. Tres de transposición ortográfica y uno de palabras homófonas. En el experimento de palabra homófonas participaron niños en desarrollo lector de 4° de educación primaria. Se realizó una tarea de decisión léxica con la técnica de *priming* enmascarado en la versión sándwich. Los estímulos fueron palabras en español de entre 4-7 letras. Hubo cuatro condiciones: la condición de identidad donde el *prime* era la

misma palabra que la palabra *target* (*bocina-VOCINA*), la condición de pseudopalabra homófona donde a la primera palabra se le cambió una grafía que conservara el mismo sonido (*vocina-BOCINA*), la condición de reemplazo, en donde la primera letra fue cambiada por otra con sonido diferente (*nocina-BOCINA*) y la condición no relacionada, donde el *prime* era una no palabra sin relación con el *target* (*sinoza-BOCINA*).

Los resultados no mostraron una diferencia entre la condición fonológica (*vocina-BOCINA*) y el control ortográfico (*nocina-BOCINA*), mientras que sí se encontró diferencia entre el control ortográfico y la condición no relacionada (*sinoza-BOCINA*). Según los autores, los datos implican que, contrario a lo encontrado en adultos lectores proficientes, no existe un efecto de fonología en el caso de los lectores en desarrollo. Se sugiere que este efecto podría observarse al aumentar la duración del *prime* en el paradigma experimental.

El efecto de la fonología durante el reconocimiento visual de palabras de lectores en desarrollo ha sido estudiado también mediante el uso de técnicas electrofisiológicas. Eddy et al. (2016) realizaron un experimento usando PREs para examinar el procesamiento ortográfico y fonológico de niños de entre 8-10 años en desarrollo lector. Para analizar el procesamiento ortográfico usaron palabras con transposición ortográfica (*barin-BRAIN*) y palabras con reemplazo de letras (*bosin-BRAIN*), mientras que, para analizar el procesamiento fonológico, usaron pseudopalabras homófonas (*brane-BRAIN*) y pseudopalabras no homófonas (*brant-BRAIN*).

Los resultados mostraron un efecto de transposición ortográfica y efecto de *priming* fonológico en los niños. Además, observaron que el tamaño del efecto de transposición ortográfica se correlacionaba positivamente con la habilidad lectora, siendo los lectores más proficientes quienes mostraban efectos de transposición más robustos. En cambio,

el efecto de *priming* fonológico no se relacionó con la habilidad lectora. Según los autores, estos datos indican que el efecto de transposición ortográfica está relacionado con el hecho de que las representaciones ortográficas subléxicas de los lectores en desarrollo son flexibles. El efecto fonológico en niños sugiere, por otra parte, que ya a esta edad los niños cuentan con representaciones fonológicas estables que influyen en el reconocimiento visual de palabras.

El procesamiento fonológico ha sido estudiado también en poblaciones Sordas. Fariña et al. (2017) realizaron un estudio para investigar los procesos de codificación ortográfica y fonológica de lectores Sordos con alto nivel de proficiencia lectora. El objetivo de la investigación fue conocer si existe o no una mediación fonológica durante el procesamiento ortográfico de las palabras. La hipótesis del trabajo decía que, si los efectos de transposición ortográfica ampliamente encontrados en poblaciones de lectores adultos oyentes estaban relacionados o influenciados por factores fonológicos, entonces no serían encontrados en una población cuyos códigos fonológicos están afectados, como lo es la población Sorda señante.

Realizaron dos experimentos. El primero para analizar la codificación fonológica durante el reconocimiento visual de palabras y el segundo para examinar el procesamiento ortográfico durante el acceso lexical. Participaron adultos oyentes universitarios y adultos Sordos con niveles de lectura proficientes. Para el primer experimento se utilizaron palabras en español de entre 4 y 6 letras en dos condiciones: pseudopalabras homófonas en donde se reemplazó una de las letras de la palabra por otra con sonido igual (*javón-JABÓN*) y la condición control en donde esta letra fue reemplazada por una con sonido diferente (*jacón-JABÓN*). La tarea fue una tarea de decisión léxica de una sola presentación. Par el segundo experimento se usó el

paradigma de transposición ortográfica (ver *Efecto de transposición ortográfica de letras internas y externas* en este apartado).

En los resultados se observó que los participantes Sordos lectores proficientes no mostraron un efecto de *priming* fonológico en el primer experimento, mientras que los participantes oyentes, sí. En cambio, ambos grupos mostraron efectos robustos de transposición ortográfica. Según los autores, estos datos sugieren que, al menos para los lectores Sordos proficientes, no existe una mediación fonológica durante el procesamiento ortográfico de palabras escritas.

Además, se afirma que los lectores proficientes Sordos son tan sensibles como los oyentes a los procesos ortográficos durante la lectura y que los primeros basan su reconocimiento de palabras escritas en factores puramente ortográficos, por lo que podría hablarse de que presentan una asociación directa entre las representaciones ortográficas de las palabras y sus significados, sin necesidad de que exista mediación fonológica. Es importante resaltar, sin embargo, que este estudio fue realizado con lectores Sordos proficientes, por lo que es necesario saber si estos mismos resultados se obtienen cuando el nivel de lectura de esta población es bajo.

En resumen, los estudios han intentado esclarecer si existe una mediación fonológica durante la lectura de palabras en adultos, niños y Sordos. Los datos muestran que existe un procesamiento fonológico preléxico durante el reconocimiento visual de palabras en adultos. En el caso de los niños, los resultados no son concluyentes, ya que la evidencia electrofisiológica se contrapone a las medidas conductuales. Por su parte, en el caso de los individuos Sordos, es claro que no existe mediación fonológica. Estos datos son relevantes para el procesamiento ortográfico debido a que dan cuenta de qué tanto la fonología influye en la manera en que los lectores procesan las formas ortográficas de las palabras durante el acceso lexical y, sobre todo, si estos mecanismos

son iguales o distintos según la etapa de desarrollo lector en la que se encuentre el individuo, así como en dependencia de su L1 y/o condición auditiva.

## **8 Planteamiento del problema**

Estudios sobre reconocimiento visual de palabras han encontrado que el proceso de codificación ortográfica no es tan rígido como se plantea en algunos modelos. Los paradigmas de transposición ortográfica han expuesto que existe cierta flexibilidad en la forma en que los lectores codifican las letras y sus posiciones. Además, los efectos de trasposición ortográfica parecen estar modulados por diferencias individuales en la habilidad lectora. Es decir, estos efectos cambian de acuerdo al nivel de lectura de los individuos. Por otra parte, se ha asumido que la fonología juega un papel importante en

la codificación ortográfica. En lenguas transparentes, como es el caso del español, la codificación y la conciencia fonológica parecen tener una función mediadora. Es bien sabido, por reportes en los estudios antecedentes, que los adultos Sordos no consiguen alcanzar altos niveles de proficiencia lectora (Paul, 1998). Aunado a esto, existe poca evidencia a favor de la activación fonológica durante el reconocimiento visual de palabras en lectores Sordos, mientras que sí se registra activación ortográfica y semántica (Fariña et al., 2017).

El trabajo de investigación que aquí se presenta gira en torno al procesamiento ortográfico, el cual será indagado mediante tareas de transposición ortográfica; sin embargo, como se explicó anteriormente, existen diversos factores relacionados con las características lingüísticas de los individuos que pueden afectar los efectos de transposición ortográfica. Debido a lo anterior, previo a la exploración sobre el procesamiento ortográfico, resulta importante crear un perfil lingüístico del grupo de interés, en este caso, los Sordos señantes mexicanos, con la finalidad de conocer las características lingüísticas y el nivel de lectura de los participantes.

Como resultado, el presente trabajo se divide en dos partes. En la primera de ellas se buscará elaborar un perfil lingüístico y de lectura de los participantes del grupo de interés, los Sordos señantes mexicanos, mientras que, en la segunda parte se examinará el procesamiento ortográfico de esta población y se comparará con el de sus pares oyentes en edad y nivel lector. A continuación se describen las *Preguntas de investigación* *Objetivos*, e *Hipótesis*.

## **8.1 Preguntas de investigación**

1. ¿Cuáles son las características lingüísticas del grupo de Sordos señantes mexicanos? ¿Cuál es su nivel lector?

2. ¿Cuál el rol de la ortografía en el reconocimiento visual de palabras en Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura? ¿Existe una diferencia en el procesamiento de la posición de consonantes y vocales de acuerdo al nivel lector y el acceso a la fonología?
3. Cuando los Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura leen palabras escritas en español, ¿tienen influencia de la fonología?, ¿Este procesamiento es similar o diferente al de sus pares adultos oyentes proficientes en lectura y al de sus pares oyentes en desarrollo lector?

### **8.1.1 Preguntas específicas**

1. Cuando los Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura leen palabras escritas en español, ¿cómo procesan las posiciones de las consonantes y vocales internas no adyacentes? ¿Este procesamiento es similar o diferente al de sus pares adultos oyentes proficientes en lectura y al de sus pares oyentes en desarrollo lector? Es decir, ¿el procesamiento de consonantes y vocales internas no adyacentes está influenciado por el nivel lector y el acceso a la fonología de los participantes?
2. Cuando los Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura leen palabras escritas en español, ¿cómo procesan las posiciones de las consonantes y vocales iniciales no adyacentes? ¿Este procesamiento es similar o diferente al de sus pares adultos oyentes proficientes en lectura y al de sus pares oyentes en desarrollo lector? En otras palabras, ¿el procesamiento de consonantes y vocales iniciales no adyacentes está influenciado por el nivel lector y el acceso a la fonología de los participantes?

## **8.2 Objetivos principales**

1. Describir las características lingüísticas del grupo de Sordos señantes mexicanos y determinar su nivel lector.
2. Examinar el procesamiento ortográfico de consonantes y vocales durante el reconocimiento visual de palabras en Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura y determinar si este procesamiento está influenciado por el nivel de lectura y el acceso a la fonología de los participantes. Específicamente, si este procesamiento es similar o diferente al de sus pares oyentes en edad (adultos oyentes con alto nivel de proficiencia lectora) y nivel lector (niños de 3° y 4° de Educación Básica).
3. Examinar el procesamiento fonológico durante el reconocimiento visual de palabras en Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura y determinar si este procesamiento es similar o diferente al de sus pares oyentes en edad (adultos oyentes con alto nivel de proficiencia lectora) y nivel lector (niños de 3° y 4° de Educación Básica).

### **8.2.1 *Objetivos específicos***

1. Examinar el procesamiento ortográfico de palabras con transposición ortográfica de consonantes y vocales internas no adyacentes en una población de Sordos Señantes mexicanos con bajo nivel de lectura y determinar si este procesamiento está influenciado por el nivel de lectura y el acceso a la fonología de los participantes. Dicho de otro modo, si es similar o diferente al de pares adultos oyentes proficientes en lectura (control edad) y al de sus pares oyentes en desarrollo lector (control lectura).
2. Examinar el procesamiento ortográfico de palabras con transposición ortográfica de consonantes y vocales iniciales no adyacentes en una población de Sordos

Señantes mexicanos con bajo nivel de lectura y determinar si este procesamiento está influenciado por el nivel de lectura y el acceso a la fonología de los participantes. O sea, si es similar o diferente al de sus pares adultos oyentes proficientes en lectura y al de sus pares oyentes en desarrollo lector.

### **8.3 Hipótesis**

1. Debido a la poca experiencia lingüística y al bajo nivel de lectura que se ha documentado en otras poblaciones de Sordos señantes alrededor del mundo, se espera que los Sordos señantes en México presenten un nivel de lectura bajo y una experiencia lingüística limitada.
2. En cuanto a su procesamiento ortográfico, si no existe mediación fonológica durante el procesamiento de la posición de consonantes y vocales, los Sordos señantes mexicanos tendrán un procesamiento similar al de sus pares oyentes en edad y nivel lector. En otras palabras, los tres grupos mostrarán un procesamiento flexible de la posición de las letras, es decir, podrán acceder al significado de las palabras sin importar el orden de las letras. Por el contrario, si existe una influencia de la fonología durante el procesamiento de la posición de consonantes y vocales, el grupo de Sordos señantes y el grupo de niños en desarrollo lector (sin mediación fonológica) mostrarán patrones distintos a los de sus pares oyentes adultos. En este caso se observará un procesamiento rígido de la posición de las letras en el grupo control edad, es decir, un orden alterado de las letras en las palabras les dificultará el acceso lexical.
3. Con respecto al procesamiento fonológico, como se ha visto en estudios previos (Comeaña et al., 2016), los niños en etapas tempranas de la adquisición lectora no tienen desarrollada aún la conciencia fonológica. En este sentido, se espera que los Sordos señantes mexicanos con bajo nivel lector procesen las palabras

homófonas de manera similar a la de los niños oyentes en desarrollo lector. O sea, no se espera encontrar mediación fonológica en ninguno de estos grupos. Por el contrario, se ha visto que, una vez desarrollado el sistema lector, los lectores de alta proficiencia son sensibles a factores fonológicos durante la lectura. Por tanto, se espera que el procesamiento fonológico de los Sordos señantes y de los niños sea diferente al de los adultos lectores proficientes.

### **8.3.1 Hipótesis específicas**

1. Con base en la evidencia encontrada sobre la existencia de un efecto de transposición ortográfica en consonantes, pero no en vocales internas no adyacentes (Perea y Lupker, 2004) y ante las propuestas acerca de que la diferencia en el procesamiento de la posición consonantes y vocales durante el reconocimiento visual de palabras tiene que ver con factores fonológicos, se espera que los tres grupos de participantes muestren un procesamiento flexible de consonantes internas no adyacentes, el cual se verá reflejado en un efecto de transposición ortográfica. Por el contrario, con relación al procesamiento ortográfico de vocales internas no adyacentes, se espera que los participantes del grupo de Sordos señantes con bajo nivel lector y los niños en desarrollo lector, al no tener influencia de la fonología durante el procesamiento ortográfico sí muestren un efecto de transposición ortográfica, pero los participantes del grupo contro edad, que sí presentan mediación fonológica durante el reconocimiento visual de palabras, no tengan efecto de transposición ortográfica.
2. Sobre el procesamiento ortográfico de consonantes iniciales, debido a que la primera posición de las letras de una palabra tiene un papel importante para el reconocimiento visual de las mismas (Perea y Lupker, 2007) y que esta prominencia no tiene relación con factores fonológicos, sino puramente ortográficos, se espera que ninguno de los participantes de los tres grupos muestre

un efecto de transposición ortográfica de consonantes iniciales. Del mismo modo, ninguno de los participantes de los tres grupos mostrará un efecto de transposición ortográfica de vocales iniciales.

## **9 Parte I: Perfil lingüístico del Sordo señante mexicano**

Como se advirtió previamente, el presente trabajo de investigación se encuentra dividido en dos partes. En la primera parte se describirán las *Consideraciones metodológicas* y los *Resultados* obtenidos en las pruebas de proficiencia lingüística, vocabulario y lectura aplicadas a un grupo de participantes Sordos señantes mexicanos con la finalidad de describir sus características lingüísticas y determinar su nivel de lectura. Para fines prácticos, a partir de este momento se utilizará la etiqueta GS siempre que se nombre a este grupo.

## 9.1 Consideraciones metodológicas

### 9.1.1 Participantes

En la elaboración del perfil lingüístico participó un grupo de 16 estudiantes Sordos (GS) pertenecientes a una universidad y una preparatoria públicas ubicadas en el centro de México (8 mujeres y 8 hombres). Todos participaron de manera voluntaria en este estudio. El promedio de edad de los participantes fue de 21 años. Los participantes se encontraban inscritos en programas de estudio de nivel medio superior y superior al momento de la aplicación. Todos los participantes eran diestros y contaban con visión normal o corregida. Las tareas les fueron explicadas en LSM y por escrito en una hoja de consentimiento que firmaron dando su autorización para utilizar la información recabada durante las pruebas, cumpliendo así con los requisitos de ética impuestos por la Universidad Autónoma de Querétaro.

Con el objetivo de comparar el desempeño lector de los participantes Sordos con adultos oyentes de su mismo grupo de edad, se contó con un *grupo control edad* (CE) compuesto de 30 participantes oyentes de nivel de estudios medio superior y superior (20 mujeres y 10 hombres), con una media de edad de 23 años, con un nivel de lectura catalogado como proficiente. Finalmente, tras haber realizado un estudio piloto en el que se aplicaron cuatro secciones de la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996) a un grupo reducido de 10 Sordos adultos, se determinó que su nivel de lectura correspondía al de un niño oyente de 3er grado de primaria, por lo que se incluyó también un *grupo control lectura* (CL), compuesto por 25 niños de tercer y cuarto grado de primaria, lectores en desarrollo.

## **9.1.2 Instrumentos**

### **9.1.2.1 Bilingual Language Profile-BLP (Birdsong et al., 2012)**

Con el fin de realizar un perfil lingüístico de los participantes del estudio, se hizo una adaptación del Bilingual Language Profile, BLP por sus siglas en inglés (Birdsong et al., 2012). El BLP (Birdsong et al., 2012) es un instrumento de acceso gratuito mediante el cual es posible crear un perfil lingüístico bilingüe. Los usuarios pueden acceder al instrumento a través de una página de internet en donde se puede encontrar información sobre el contenido del BLP y sus características, la forma en la que debe ser administrado y donde también se alienta a investigadores a usarlo y contribuir con adaptaciones a nuevos pares lingüísticos. Actualmente están disponibles las versiones en línea del BLP de 27 pares de lenguas orales, pero, antes de este trabajo, no se había adaptado a ninguna lengua de señas.

Esta herramienta de autoevaluación permite que tanto investigadores como educadores puedan obtener información sobre las habilidades lingüísticas de las poblaciones bilingües de una manera rápida y fácil. Está disponible en dos formatos: la versión que puede ser aplicada en papel y lápiz y una versión electrónica en formato Google Forms. Esta última puede ser transferida a la cuenta personal de Google del usuario. Es posible ver las respuestas y las calificaciones de los participantes en la cuenta del investigador y éstas pueden ser descargadas como archivos de Excel. Para la versión en papel y lápiz, el usuario cuenta con un manual para calificar a mano las respuestas del participante.

El diseño del instrumento permite evaluar a los bilingües en distintos aspectos lingüísticos y culturales. Está compuesto por cuatro módulos que evalúan la historia lingüística, la proficiencia, el uso y las actitudes en torno a las lenguas del hablante. Además, está diseñado de una manera sencilla, de tal forma que pueda ser aplicado por

expertos y no expertos en el área de lingüística. El tiempo de aplicación ofrece ventajas al ser un instrumento que toma menos de 10 minutos de completar, según sus autores, además de que puede ser adaptado a las necesidades específicas del evaluador y del participante.

#### ***9.1.2.1.1 Componentes del BLP***

De acuerdo con lo mencionado previamente, el BLP está compuesto por cuatro módulos en donde se recolecta información lingüística de los hablantes. Sin embargo, también contiene una sección inicial sobre Información Biográfica del participante. En esta sección se obtienen datos personales como el nombre, la edad y el sexo del participante, además de su lugar de residencia (ciudad y país) y su nivel de estudios. Para el nombre, la edad, el lugar de residencia existe un espacio de respuesta abierta. Para el sexo, se ofrecen las opciones Femenino y Masculino y, finalmente, para el nivel de estudios se ofrecen opciones que van desde *menos de la escuela secundaria*, hasta doctorado.

La siguiente sección del BLP es el Módulo I, el cual comprende preguntas sobre el Historial Lingüístico de los participantes. Aquí se busca obtener información sobre la edad de adquisición de cada lengua, edad en la que el participante comenzó a sentirse cómodo usando cada una de sus lenguas, la cantidad de años que ha asistido a la escuela en cada lengua, la cantidad de años viviendo en el país donde cada lengua es hablada, los años que ha vivido con una familia que use cada una de sus lenguas y los años trabajando o estudiando en donde se use cada una de sus lenguas. En total, se presentan seis preguntas y, para responderlas se despliega un menú de opciones que van desde 0 hasta 20+ años de experiencia lingüística.

A continuación, se presenta el Módulo II de la prueba, que corresponde al Uso de Lenguas. En este módulo los ítems tienen como objetivo obtener información sobre el porcentaje de uso semanal de cada lengua en distintos contextos sociales como

amigos, familia, escuela o trabajo, además de saber qué tan seguido el participante usa cada una de sus lenguas internamente o contar matemáticamente. Aquí, además del par de lenguas que se está evaluando, se hacen preguntas sobre el uso de *otras lenguas*. Este módulo está conformado por cinco preguntas, las cuales se responden con un menú desplegable que va de 0% a 100%. Es importante que en esta sección la suma total de porcentajes de uso de todas las lenguas debe llegar a 100%.

El Módulo III del BLP es el módulo de Proficiencia Lingüística. En este apartado las preguntas se centran en la percepción que los hablantes tienen sobre qué tan bien hablan, entienden, escriben y leen en cada una de sus dos lenguas. En esta ocasión se utiliza una escala valorativa para responder a las cuatro preguntas que comprenden este apartado. La escala va de 0 a 6, donde 0 significa *no muy bien*, mientras que 6 significa *muy bien*.

Finalmente, en el Módulo IV del BLP se abordan cuestiones sobre las Actitudes Lingüísticas del hablante. En esta sección se pregunta sobre el grado en que el hablante se siente él mismo al usar cada una de sus dos lenguas, si se identifica con las culturas de sus lenguas y si considera importante usar la lengua como un hablante nativo. Se tiene un total de cuatro preguntas, las cuales también se responden con una escala valorativa que va de 0 a 6 en donde 0 significa *no estoy de acuerdo* y 6 significa *estoy de acuerdo*.

#### ***9.1.2.1.2 Adaptación del Bilingual Language Profile (BLP): Cuestionario de Dominancia Lingüística en Sordos (CDLS)***

Se tomó como base la versión inglés-español del BLP. La adaptación de este instrumento de evaluación requirió tomar en cuenta las características lingüísticas del español y la LSM, por un lado, así como las características culturales de la población para la que está dirigida la herramienta, por el otro, en este caso, la población Sorda

mexicana. Para lograr lo anterior, una investigadora experta en Sordos y un intérprete de LSM inmerso en la comunidad Sorda participaron en las modificaciones.

Se mencionó previamente que el BLP es un instrumento que evalúa la proficiencia lingüística de personas bilingües que ya ha sido adaptado a varios pares de lenguas orales, sin embargo, no había sido adaptado a ninguna lengua de señas. Para este trabajo se realizó una adaptación del Bilingual Language Profile (BLP) a Lengua de Señas Mexicana y español escrito y español oral. Con la finalidad de hacer referencia a la población para la que está dirigida esta adaptación de la prueba, se propone un nuevo nombre para la misma: Cuestionario de Dominancia Lingüística en Sordos (CDLS), nombre con el que se hará referencia a la adaptación a partir de este momento.

Lo primero que se debe considerar al pretender realizar una adaptación de una herramienta de evaluación lingüística a alguna lengua de señas son las características de la misma. Uno de los grandes malentendidos que ha existido en torno a las lenguas de señas consiste en afirmar que éstas no son más que calcos visuales de las lenguas orales que se hablan en el país del que proceden; sin embargo, esta concepción es incorrecta, ya que los sistemas lingüísticos visuales cuentan con gramática y elementos lingüísticos propios, tal como sucede con las lenguas orales (Stokoe, 1960; Klima & Bellugi, 1979; Pettito, 1994, Pettito, 2000).

Por otro lado, es necesario tomar en cuenta las características de la población para la que está pensado el instrumento de evaluación, en el caso particular de este trabajo, la población Sorda señante en México. Se sabe por diversos estudios que, en general, la población Sorda señante cuenta con niveles de lenguaje y de lectura por debajo de los de sus pares oyentes (Andrews y Mason, 1991; Caselli, Massoni, Ursono, Pace y Skliar, 1992; Flexer et al., 1993; Fernández Viader y Pertusa, 1995; Paul 1998); no obstante, la mayoría de estas investigaciones se han realizado en países de habla

inglesa o en países europeos y, por tanto, no son comparables al cien por ciento con las características de la población Sorda mexicana.

El objetivo de esta primera parte del estudio consistió en adaptar el Bilingual Language Profile (BLP) a Lengua de Señas Mexicana y español escrito y oral, de tal manera que sirva como una herramienta útil en la creación de un perfil lingüístico de los bilingües sordos mexicanos. El BLP es un instrumento de autoevaluación, es decir, el hablante es quien responde a todos los ítems. Además, al ser una herramienta disponible en versión electrónica, es posible responderlo de forma remota, lo que lo convierte en un instrumento accesible que puede llegar a personas de distintos lugares sin necesidad de un intermediario.

Para que el instrumento cumpla con su propósito y, efectivamente, sirva para crear un perfil bilingüe del Sordo señante mexicano fue necesario realizar una serie de modificaciones generales a lo largo de toda la batería de evaluación, así como algunas modificaciones específicas en cada uno de sus módulos. Estas modificaciones se describen a continuación.

#### ***9.1.2.1.3 Modificaciones generales***

Como ya se dijo, una de las primeras consideraciones a tomar en cuenta al hacer alguna adaptación a una prueba lingüística son las características de la población a la que está dirigida. Al ser el CDLS una prueba de autoevaluación y al tener la intención de que las personas Sordas señantes adultas puedan completarlo sin necesidad de ningún intérprete o intermediario, era necesario conocer el nivel de lectura de nuestros participantes. Se procedió a realizar una prueba de evaluación lectora, así sería posible conocer el nivel de lectura de los participantes Sordos señantes mexicanos adultos y, por ende, poder proceder con las respectivas modificaciones lingüísticas y gramaticales.

Al comienzo de esta investigación no se tenía mucha información que diera detalle de las características lingüísticas de la población Sorda en México, pero sí se contaba con información acerca del bajo nivel de lenguaje de la población Sorda en general a nivel mundial (ver *Marco teórico*). Tras una serie de pruebas piloto con distintas baterías de evaluación lectora, se decidió evaluar a un grupo de Sordos con algunas secciones de la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996). PROLEC es una prueba de origen español normalizada en una población estudiantes de primaria baja, de primero a cuarto grado de educación básica. La prueba pretende analizar diversos procesos implicados en la lectura: la identificación de letras, los procesos léxicos, los procesos sintácticos y los procesos semánticos.

Al ser PROLEC una prueba de origen español, fue necesario hacer algunas adaptaciones para que fuera lingüísticamente congruente con el dialecto del español de México. La mayoría de estas adaptaciones fueron de tipo léxico y no afectaron el significado o estructura de las frases contenidas en cada subprueba. La prueba se aplicó a 15 estudiantes Sordos de preparatoria y universidad usuarios de la Lengua de Señas Mexicana. Tras analizar los resultados obtenidos en las diferentes subpruebas (ver *Perfil lingüístico de los participantes*), se obtuvo como resultado un nivel de lectura equivalente al de un niño oyente de 3er grado de educación primaria.

Para iniciar con la adaptación del instrumento, se ingresó a la página web del BLP y se tomó el formulario de Google (*Google Forms*) en la versión para bilingües español-inglés. A continuación, la sección en inglés fue eliminada y se agregó la sección correspondiente a LSM. Se habló anteriormente sobre la adquisición de lenguaje en los Sordos mexicanos. Algunos de ellos aprenden español como L2 en su modalidad oral, mientras que otros solamente lo hacen en su modalidad escrita. Para cubrir este fenómeno, la sección de *español* en la versión original fue especificada como

*español escrito* y, además se agregó una sección más correspondiente a *español oral* para cada uno de los módulos de la prueba.

A partir de la información sobre el nivel de lectura de los participantes, obtenida con la prueba PROLEC, fue posible identificar algunas características del BLP que necesitaban ser adaptadas al nivel lector de la población a la que se pretende aplicar el instrumento. De manera general, se hicieron modificaciones de vocabulario y gramática a lo largo de todas las secciones del BLP. Tras un análisis del instrumento, se llegó a la conclusión de que había algunas preguntas difíciles de comprender y conceptualizar, especialmente para una población con bajo nivel de lectura, como la población Sorda mexicana, por lo que hacer cambios en el vocabulario y la gramática de las preguntas cobró gran relevancia. De esta manera, se podía asegurar la comprensión lectora por parte del participante y garantizar que la información obtenida fuera realmente la información que el instrumento pretende recolectar.

A nivel de vocabulario se hicieron cambios en todo el instrumento. Para asegurar que los Sordos señantes que accedan al instrumento comprendan las preguntas del BLP, se reemplazaron palabras o conceptos de baja frecuencia por otros que fueran más accesibles. Algunas de los conceptos que se modificaron fueron: *lugar de residencia* por la pregunta *¿dónde vives?*, *formación académica* por *nivel de estudios*, *lengua* por *idioma*, *hablar* por *comunicarse*, *hacer cálculos* por *sumar, restar, multiplicar*; y *usar la lengua como hablante nativo* por *tener un nivel alto en cada idioma*.

En cuanto a gramática, el BLP español-inglés está redactado con la forma cortés de la segunda persona del singular, *usted*. Con la finalidad de hacer más comprensible la prueba para los Sordos, se modificó esta conjugación por la variante informal, *tú*, en todo el instrumento. Sumado a lo anterior, las preguntas del instrumento se modificaron con la intención de hacerlas más cortas y concisas, esto para garantizar la comprensión

de las mismas y, además, mantener la atención del usuario. Como ejemplo, en el Módulo I sobre Historial Lingüístico, se plantea la pregunta: *¿Cuántos años de clases (gramática, historia, matemáticas, etc.) ha tenido en ESPAÑOL?*, fue simplificada de la siguiente manera: *¿Cuántos años fuiste a la escuela en ESPAÑOL?* Cambios similares se aplicaron al resto de las preguntas del BLP.

En otros casos fue preciso ser más específicos con el tipo de información que se necesitaba por parte del individuo. Por poner un ejemplo, el Módulo II sobre Uso de lenguas contiene la siguiente pregunta: *En una semana normal, ¿qué porcentaje del tiempo usa ESPAÑOL con su familia?* Debido a que la adaptación que se realizó del BLP para este trabajo contempla la modalidad escrita y la modalidad oral del español de forma separada, se realizó la siguiente modificación en donde se especificó el tipo de producciones escritas que el participante podría usar con su familia: *En un día, ¿cuántas horas usas ESPAÑOL ESCRITO con tu familia? (Facebook, mensajes de texto, WhatsApp, correos, recados).* El cambio temporal de semana a día se explicará en la siguiente sección. Finalmente, en algunos casos fue necesario agregar algunas preguntas que no existen en la versión original del BLP, pero estas preguntas se explicarán en la sección sobre *Modificaciones por componente*.

#### **9.1.2.1.4 Modificaciones por componente**

Además de las modificaciones generales que se hicieron a nivel de vocabulario y de gramática en toda la prueba BLP, también se realizaron algunos cambios específicos en cada módulo de la prueba.

##### *9.1.2.1.4.1 Módulo I: Historial lingüístico*

El Módulo I sobre Historial lingüístico es el componente más extenso del BLP. En esta sección, además de hacer cambios de vocabulario y cambios en la estructura de las preguntas, se agregaron algunos ítems y se modificaron las opciones de respuesta de la

versión original. En primer lugar, no se asume que todos los Sordos señantes mexicanos aprendieron o usan la lengua oral en su día a día, por lo que fue necesario agregar el siguiente ítem: *¿Hablas ESPAÑOL ORAL/Estás oralizado??* Las opciones de respuesta para este ítem son *sí* y *no*. El instrumento original contiene una pregunta sobre la edad en la que el participante comenzó a adquirir cada una de sus lenguas y esta pregunta se reestructuró en la adaptación para LSM, español escrito y español oral (en caso de usarlo) por “*¿Cuántos años tenías cuando empezaste...?*” debido a que esta estructura es más frecuente para los Sordos de nuestra muestra.

La segunda pregunta del instrumento original es la siguiente: *¿A qué edad empezaste a sentirte cómodo usando ESPAÑOL(INGLÉS)?* Para evitar que la población Sorda señante confundiera el término *cómodo* en su acepción psicológica/emocional con la acepción de comodidad física, este término fue cambiado por el concepto *sentirse bien*. La tercera pregunta es sobre la cantidad de años que el bilingüe fue a la escuela en cada una de sus lenguas. En la adaptación para la población Sorda no fue necesario hacer distinción entre español escrito y español oral. Se asume que asistir a la escuela en español incluye las dos modalidades. Sin embargo, con el objetivo de conocer más sobre el uso de lenguas del hablante en contextos escolares, fue preciso agregar una pregunta sobre las lenguas que usa en la escuela. Se agregó un menú de opciones que incluyen *LSM, español oral, español escrito, mímica* y se da la opción de agregar alguna otra lengua o modalidad.

La cuarta pregunta de este módulo en el instrumento original es la siguiente: *¿Cuántos años ha pasado en un país/región donde se habla ESPAÑOL(INGLÉS)?* Nuevamente, para la versión adaptada no fue necesario hacer la distinción entre español escrito y español oral, ya que la naturaleza de la pregunta asume el uso de ambas

modalidades. Se hizo una sutil modificación sobre el uso del símbolo diagonal (/), fue sustituido por la conjunción *o* en la versión para la población Sorda señante.

En el BLP español-inglés, la quinta y la sexta pregunta hablan sobre la cantidad de años que el bilingüe ha hablado en cada una de sus lenguas con su familia y en el trabajo. Para la versión LSM-español escrito/oral, fue necesario agregar el grupo social de *amigos (grupos deportivos, iglesia)*, debido a que se sabe de la importancia que tienen todos los contextos sociales para el desarrollo de las habilidades lingüísticas del Sordo señante (Fridman, 1999; Cruz Aldrete, 2008; Marsharck, 2007). Además, se agregó la pregunta sobre las lenguas que el Sordo usa en cada grupo social: familia, trabajo, amigos con las opciones *LSM, español oral, español escrito, mímica, otra*.

Por último, las preguntas de este módulo en la versión español-inglés se responden por medio de un menú desplegable. Como todas las respuestas se solicitan en cantidad de años, dicho menú comprende desde 0 hasta 20+. Para ser más precisos y evitar confusiones, en la versión CDLS, se cambió la opción 0 por *no sé LSM (ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOLORAL)* o *mi familia/amigos no usan LSM (ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOLORAL)* Además, se agregó la palabra *año(s)* tras cada dígito; *1 año, 2 años, 3 años*, etc. Estos cambios no afectaron la forma de calificar los ítems propuesta por el instrumento original, ya que se mantuvo la escala inicial que comprende de 0 a 20 puntos. En la Tabla 1 se pueden observar la comparación de los formatos del Módulo I y la información biográfica del BLP en su versión español-inglés y la adaptación a LSM-español escrito/oral (CDLS).

**Tabla 1**

*Módulo I y sección de información biográfica del BLP en su versión español-inglés y LSM-español escrito/oral*

---

<b>BLP español-inglés</b>	<b>CDLS</b>
---------------------------	-------------

---

<b>Información biográfica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Edad</li> <li>• Sexo</li> <li>• Lugar de residencia</li> <li>• Nivel más alto de educación formal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Edad</li> <li>• Género</li> <li>• ¿Dónde vives? (Ciudad)</li> <li>• País</li> <li>• Nivel de estudios</li> </ul>
<b>Módulo I: Historial lingüístico</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿A qué edad empezó a aprender ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> <li>• ¿A qué edad empezó a sentirse cómodo usando ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> <li>• ¿Cuántos años de clases (gramática, historia, matemáticas, etc.) ha tenido en ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> <li>• ¿Cuántos años ha pasado en un país/región donde se habla ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> <li>• ¿Cuántos años ha pasado en familia hablando ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> <li>• ¿Cuántos años ha pasado en un ambiente de trabajo donde se habla ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hablas ESPAÑOL ORAL/Estás oralizado?</li> <li>• ¿Cuántos años tenías cuando empezaste a aprender LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL)?</li> <li>• ¿Cuántos años tenías cuando empezaste a sentirte bien usando LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL)?</li> <li>• ¿Qué idioma usas en la escuela?</li> <li>• ¿Cuántos años fuiste a la escuela en LSM(ESPAÑOL)?</li> <li>• ¿Cuántos años has vivido en un país o ciudad donde se usa LSM(ESPAÑOL)?</li> <li>• ¿Qué idioma usas con tus amigos?</li> <li>• ¿Cuántos años has pasado en grupos de amigos, deportes, iglesias, escuelas donde se usa LSM(ESPAÑOL)?</li> <li>• ¿Qué idioma usas con tu familia?</li> <li>• ¿Cuántos años has usado LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL) con tu familia?</li> <li>• ¿Qué idioma usas en el trabajo?</li> <li>• ¿Cuántos años has estado en un trabajo donde se usa LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL)?</li> </ul>

#### 9.1.2.1.4.2 Módulo II: Uso de lenguas

El Módulo II del CDLS comprende información sobre el uso de lenguas del bilingüe.

En la versión español-inglés del instrumento se cuenta con cinco preguntas para cada lengua del hablante. En las primeras tres preguntas se busca obtener información sobre la cantidad de tiempo que el bilingüe utiliza inglés, español y otras lenguas en distintos contextos. La pregunta es la siguiente: *En una semana normal, ¿qué porcentaje del tiempo usa las siguientes lenguas con sus amigos/familia/escuela o trabajo? El total sumando las respuestas del uso de ESPAÑOL, INGLÉS y OTRAS LENGUAS debe*

*llegar al 100%*. Para responder, se despliega un menú de opciones que van de 0% a 100%. Al considerarse como preguntas difíciles de conceptualizar, especialmente para una población con bajo nivel de lectura y, con el objetivo de facilitar la comprensión de las mismas, los ítems fueron cambiados a la siguiente pregunta: En un día, *¿Cuántas horas usas LSM (ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL) con tus amigos/familia/escuela y trabajo?* Fue necesario hacer una modificación en el menú de respuestas y, en lugar de tener las opciones de 0% a 100% se despliegan las opciones *0, 1-2 horas, 3-4 horas, 5-6 horas, más de 6 horas*. En este caso, la opción 0 correspondería a 0%, mientras que 1-2 horas correspondería a 25% de la escala original, 2-4 horas a 50%, 5-6 horas a 75% y más de 6 horas a 100%.

La cuarta pregunta de la versión español-inglés es la siguiente: *Cuando se habla a usted mismo, ¿con qué frecuencia se habla a sí mismo en las siguientes lenguas? El total sumando las respuestas del uso de ESPAÑOL, INGLÉS y OTRAS LENGUAS debe llegar al 100%*. En esta ocasión se detectaron dos cosas que podrían llegar a ser conflictivas para una población con bajo nivel de lectura, como la población Sorda. En primer lugar, el término *hablarse a sí mismo*. Para evitar confusiones y obtener la mayor cantidad de información precisa en la prueba, este término se sustituyó por los términos pensar, imaginar y soñar en LSM/ESPAÑOL. No se consideró adecuado hacer la distinción entre español escrito y oral y tampoco se incluyeron OTRAS LENGUAS distintas a las ya mencionadas. En segundo lugar, la suma del porcentaje semanal de uso también fue modificado en esta pregunta, en su lugar, se colocó como respuesta una escala de 0-10, donde 0 significa *nunca* y 10, *siempre*. En la escala de calificaciones, el 0 se correspondería con 0%, mientras que 1 sería 10% y así sucesivamente hasta llegar a 10, que representaría el 100% del tiempo.

Para cerrar con la información sobre este módulo, la pregunta final corresponde a la frecuencia en la que el hablante usa cada una de sus lenguas para hacer cálculos. Otra vez, se solicita que el porcentaje total semanal de inglés, español y otras lenguas sume 100%. Como se hizo con las preguntas anteriores, esta escala fue sustituida. En su lugar, se utilizó el formato de la pregunta previa en donde se coloca una escala que va de 0 a 10, donde 0 significa *nunca* y 10, *siempre*. En la escala de calificaciones, el 0 se correspondería con 0%, mientras que 1 sería 10% y así sucesivamente hasta llegar a 10, que representaría el 100% del tiempo. En la Tabla 2 se pueden observar la comparación de los formatos del Módulo II del BLP en su versión español-inglés y la adaptación a LSM-español escrito/oral (CDLS).

**Tabla 2**

*Módulo II del BLP en su versión español-inglés y LSM-español escrito/oral*

<b>BLP español-inglés</b>	<b>CDLS</b>
<b>Módulo II: Uso de lenguas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En una semana normal, ¿qué porcentaje del tiempo usa ESPAÑOL(INGLÉS; OTRAS LENGUAS) con sus amigos?</li> <li>• En una semana normal, ¿qué porcentaje del tiempo usa ESPAÑOL(INGLÉS; OTRAS LENGUAS) con su familia?</li> <li>• En una semana normal, ¿qué porcentaje del tiempo usa ESPAÑOL(INGLÉS; OTRAS LENGUAS) en la escuela/el trabajo?</li> <li>• Cuando habla a usted mismo, ¿con qué frecuencia se habla a sí mismo en ESPAÑOL(INGLÉS; OTRAS LENGUAS)?</li> <li>• Cuando hace cálculos contando, ¿con qué frecuencia cuenta en ESPAÑOL(INGLÉS; OTRAS LENGUAS)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En un día, ¿cuántas horas usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL) con tus amigos?</li> <li>• En un día, ¿cuántas horas usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL) con tu familia?</li> <li>• En un día, ¿cuántas horas usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL) en la escuela y el trabajo?</li> <li>• ¿Cuánto piensas o imaginas en LSM(ESPAÑOL)?</li> <li>• ¿Cuánto sueñas en LSM(ESPAÑOL)?</li> <li>• Cuando haces sumas, restas, multiplicaciones, divisiones (matemáticas), ¿con qué frecuencia usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL)?</li> </ul>

#### 9.1.2.1.4.3 Módulo III: Competencia lingüística

El Módulo III del instrumento, el de la Competencia lingüística, busca obtener una valoración de las cuatro habilidades lingüísticas del hablante: comprensión y

producción oral, y comprensión y producción escrita de cada una de sus lenguas. Para la adaptación CDLS se mantuvieron las preguntas sobre comprensión de LSM, español oral y español escrito; así como las de producción de LSM, español oral y español escrito. Al ser la LSM una lengua ágrafa, se omitieron las preguntas sobre comprensión y producción escrita de la misma.

Además, se agregó una pregunta que no existe en el instrumento original sobre la inteligibilidad del propio hablante: *Cuando tú usas LSM (ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL), ¿tus amigos, familia, maestros (ellos) entienden lo que dices?* La opción de respuesta para toda esta sección es una escala del 0 al 6, donde 0 significa *no muy bien* y 6 *muy bien*. Para la versión adaptada se mantuvo la escala, pero se modificó el valor de 0 por *mal*, para asegurar una mejor comprensión de la escala. El valor de 6 se mantuvo como en el instrumento original. En la Tabla 3 se pueden observar la comparación de los formatos del Módulo III del BLP en su versión español-inglés y la adaptación a LSM-español escrito/oral (CDLS).

**Tabla 3**

*Módulo III del BLP en su versión español-inglés y LSM-español escrito/oral*

<b>BLP español-inglés</b>	<b>CDLS</b>
<b>Módulo III: Competencia lingüística</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo habla en ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> <li>• ¿Cómo entiende en ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> <li>• ¿Cómo lee en ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> <li>• ¿Cómo escribe en ESPAÑOL(INGLÉS)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo usas LSM(ESPAÑOL ORAL) ¿bien o mal?</li> <li>• Cuando alguien usa LSM(ESPAÑOL ORAL), ¿entiendes?</li> <li>• ¿Cómo lees ESPAÑOL ESCRITO? ¿bien o mal?</li> <li>• ¿Cómo escribes en ESPAÑOL? ¿bien o mal?</li> <li>• Cuando tú usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL), ¿tus amigos, familia, maestros (ellos) te entienden?</li> </ul>

#### 9.1.2.1.4.4 Módulo IV: Actitudes lingüísticas

El último módulo del instrumento evalúa las actitudes del hablante sobre cada una de sus lenguas. La primera pregunta de este módulo dice: *Me siento “yo mismo” cuando hablo en ESPAÑOL(INGLÉS)*. Aquí se cambó el término “yo mismo” por “me siento bien, me gusta”. No fue necesario distinguir entre español escrito y español oral para este ítem. A continuación, se pregunta sobre las culturas de las lenguas del hablante: *Me identifico con la cultura HISPANOHABLANTE (ANGLOPARLANTE)*. En la adaptación CDLS se agregó *me siento bien*, además del término *me identifico con la cultura SORDA (OYENTE)*. La siguiente pregunta del BLP original es: *Es importante para mí usar (o llegar a usar) ESPAÑOL como un hablante nativo*. Aquí se modificó *usar la lengua como hablante nativo por tener un nivel alto de LSM, español escrito y español oral*. Finalmente, la escala de calificación en esta sección va de 0 a 6, donde 0 significa *no estoy de acuerdo* y 6 *sí estoy de acuerdo*. Esta escala se mantuvo en la versión adaptada. Las preguntas de la versión original y su adaptación se aprecian en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Módulo IV del BLP en su versión español-inglés y LSM-español escrito/oral*

<b>BLP español-inglés</b>	<b>CDLS</b>
<b>Módulo IV: Actitudes lingüísticas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Me siento “yo mismo” cuando hablo en ESPAÑOL(INGLÉS).</li><li>• Me identifico con una cultura HISPANOHABLANTE (ANGLOHABLANTE).</li><li>• Es importante para mí usar (o llegar a usar) ESPAÑOL(INGLÉS) como un hablante nativo.</li><li>• Quiero que los demás piensen que soy un hablante nativo de ESPAÑOL(INGLÉS).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Me identifico, me siento bien, me gusta cuando uso LSM(ESPAÑOL).</li><li>• Me identifico y me siento bien con la cultura SORDA(OYENTE).</li><li>• Es importante para mí tener un nivel alto de LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL).</li><li>• Quiero que otras personas piensen que tengo un nivel alto de LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL).</li></ul>

#### 9.1.2.2 Evaluación de los procesos lectores-PROLEC (Cuetos et al., 1996)

Con el fin de conocer el nivel de proficiencia lectora de los participantes del grupo GS y, a su vez, determinar la edad/grado académico de los participantes del grupo control

lectura, se aplicó una prueba de competencia lectora. Se eligieron algunas secciones de la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996) para lograr tal propósito. PROLEC es una prueba de origen español normalizada con estudiantes de primaria baja, de primero a cuarto grado de educación básica. La prueba pretende analizar diversos procesos implicados en la lectura: la identificación de letras, los procesos léxicos, los procesos sintácticos y los procesos semánticos.

Para este trabajo, se eligió un total de cuatro tareas o subpruebas correspondientes a tres procesos lectores. En primer lugar, de procesos léxicos, se eligieron las tareas de Ortografía y Decisión Léxica. La primera de ellas consiste en una serie de pares de palabras con ortografías similares o iguales. El participante tiene que decidir en cada reactivo si las dos palabras presentadas son iguales o diferentes. La segunda, por su parte, es una tarea de decisión léxica clásica. Se les presenta a los participantes una lista de palabras y ellos tienen que decidir si se trata de palabras reales o no palabras.

A continuación, se eligió una subprueba correspondiente a los procesos sintácticos. Se trata de una prueba de estructuras gramaticales. La tarea consiste en una serie de imágenes. A cada una de éstas le corresponden tres frases, de las cuales sólo una representa la situación mostrada por el dibujo, mientras que las otras dos son incorrectas. El participante tiene que decidir cuál es la frase correcta.

Por último, de procesos semánticos se seleccionó una prueba de comprensión de textos. Aquí se muestran una serie de textos con preguntas. Los textos son párrafos cortos con temas variados. Las preguntas son preguntas de comprensión lectora y están diseñadas para que las respuestas sean escritas de forma libre por los participantes.

Cabe señalar que, al ser una prueba de origen español, fue necesario hacer algunas adaptaciones para que fuera lingüísticamente congruente con el dialecto del

español de México. La mayoría de estas adaptaciones fueron de tipo léxico y no afectaron el significado o estructura de las frases contenidas en cada subprueba.

### **9.1.2.3 LexTALE-Esp: Prueba de vocabulario (Izurra et al., 2014)**

Con el objetivo de tener un perfil lingüístico más amplio de los participantes del grupo experimental, se aplicó una prueba de vocabulario en español. LexTALE-Esp (Izurra et al., 2014) es la versión adaptada del test de competencia lingüística en inglés LexTALE. Este instrumento ha mostrado ser relevante para distinguir entre distintos niveles de proficiencia lingüística en la lengua inglesa.

LexTALE-Esp tiene como objetivo medir el tamaño de vocabulario de los participantes. Se tiene evidencia de que es una buena herramienta para distinguir entre niveles altos y bajos de español, ya que revela diferencias entre el tamaño de vocabulario de nativos y no nativos de la lengua. El test consiste en una tarea de decisión léxica, la cual consta de una serie de 90 ítems. Los participantes tienen que decidir si estos ítems son palabras reales o inventadas. El LexTALE-Esp (Izurra et al., 2014) fue utilizado para crear una versión en línea mediante la plataforma Google Forms y, de esta manera, facilitar su aplicación.

### **9.1.3 *Análisis de los datos***

*CDLS*. Se tomó como base la propuesta original de los autores (Birdsong et al., 2012) en donde, para obtener el índice de dominancia lingüística, es necesario obtener la puntuación total de cada una de las lenguas del hablante y restar la de menor valor a la lengua con mayor puntuación. Las puntuaciones van de -218 a +218 y, si el valor de la resta es 0, significa que el bilingüe tiene un dominio balanceado de sus lenguas. En caso de que el valor no sea 0, la lengua de mayor puntuación representará la lengua más dominante del hablante.

La suma de todos los puntos en la adaptación LSM-español escrito/oral va de -242 a +242. Para esta versión es posible obtener la dominancia de tres pares lingüísticos: LSM vs español escrito, LSM vs español oral y español escrito vs español oral. Para las preguntas de los módulos I, II y IV en donde no se separó entre español escrito y español oral, la puntuación de ESPAÑOL fue considerada para ambas modalidades (oral y escrita) al momento de calificar. Igual que en la versión original, si el número obtenido de la resta es igual a 0, significa que el dominio del hablante en el par lingüístico. Las puntuaciones de la versión original y su adaptación se observan en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Consideraciones para puntuar BLP y su adaptación al CDLS*

<b>BLP español-inglés</b>	<b>CDLS</b>
1. <b>Historial lingüístico:</b> 6 preguntas con valor de 0 a 20. Cada ítem tiene el valor numérico de la respuesta.	1. <b>Historial lingüístico:</b> 7 preguntas con valor de 0 a 20. Cada ítem tiene el valor numérico de la respuesta.
2. <b>Uso de lenguas:</b> 5 preguntas con valor de 0 a 10. Cada ítem tiene el valor numérico de la respuesta.	2. <b>Uso de lenguas:</b> 6 preguntas con valor de 0 a 10. En las primeras tres preguntas, 0 es equivalente a 0, 1-2 horas es equivalente a 2.5, 3.-4 horas es equivalente a 5, 5-6 es equivalente a 7.5 y más de 6 horas equivale a 10. En las últimas dos preguntas cada ítem tiene el valor numérico de la respuesta.
3. <b>Proficiencia lingüística:</b> 4 preguntas con valor de 0 a 6. Cada ítem tiene el valor numérico de la respuesta.	3. <b>Proficiencia lingüística:</b> 3 preguntas con valor de 0 a 6. Cada ítem tiene el valor numérico de la respuesta.
4. <b>Actitudes lingüísticas:</b> 4 preguntas con valor de 0 a 6. Cada ítem tiene el valor numérico de la respuesta.	4. <b>Actitudes lingüísticas:</b> 4 preguntas con valor de 0 a 6. Cada ítem tiene el valor numérico de la respuesta.
Para obtener el valor de dominancia lingüística, es necesario extraer la puntuación total de una lengua a la otra. El valor de dominancia lingüística va de -218 a +218 puntos, donde 0= balanceado. español vs inglés	Para obtener el valor de dominancia lingüística, es necesario extraer la puntuación total de una lengua a la otra. El valor de dominancia lingüística va de -242 a +242 puntos, donde 0= balanceado. LSM vs español escrito; LSM vs español oral; español escrito vs español oral.

*LexTALE-Esp.* Las pruebas de vocabulario y lectura fueron calificadas según las

indicaciones publicadas por los autores. En el caso de la prueba de vocabulario,

LexTALE-Esp (Izura, Cuetos y Brysbaert, 2014), la calificación se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación} = N_{\text{ sí a palabras}} - 2 * N_{\text{ sí a no palabras}}$$

Al total de respuestas correctas (sí a palabras) se le resta 2 multiplicado por el número de no palabras catalogadas como palabras (sí a no palabras). Como ejemplo, una persona con 40 palabras correctas y 4 no palabras catalogadas erróneamente como palabras obtendrá una puntuación de  $40 - 2 * 4 = 32$ .

*PROLEC*. Por su parte, las tareas de la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996) aplicadas a los grupos GS y CL, fueron calificadas según las instrucciones incluidas en la prueba. Para el análisis de estos datos se consideraron las calificaciones crudas obtenidas por cada participante en las tareas realizadas.

## **9.2 Resultados: Hacia la construcción de un perfil lingüístico del Sordo señante mexicano**

En la presente sección se describirán los resultados obtenidos por los participantes en las pruebas CDLS, PROLEC (Cuetos et al., 1996) y LexTALE-Esp (Izorra et al., 2014). Con el objetivo de conocer más sobre el historial lingüístico de los participantes del grupo GS, se realizó una adaptación del instrumento para evaluar proficiencia lingüística, BLP (Birdsong et al., 2012), llamada en este trabajo CDLS. Este instrumento fue aplicado exclusivamente a una muestra de 16 participantes del grupo GS que aceptaron participar de forma libre en el estudio. La prueba se calificó como se describe en la sección previa de este trabajo y los datos obtenidos aquí serán reportados en primer lugar.

A continuación, con el objetivo de conocer el nivel lector y de vocabulario de los participantes del grupo GS y compararlos con los participantes de los grupos CE y CL, se aplicaron una serie de tareas de la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996), así como la

versión en español de la prueba LexTALE-ESP (Izurra et al., 2014). Solamente las pruebas de vocabulario y lectura fueron aplicadas al grupo CL para verificar que, en efecto, estos participantes y los participantes del grupo GS fueran equivalentes en cuanto a nivel de lectura y vocabulario. Estas pruebas también fueron aplicadas al grupo CE y se comparó el nivel de lectura y vocabulario de estos participantes con el de los grupos GS y CL. Cabe destacar que el objetivo de incluir al grupo CE fue tener un grupo equivalente en edad al grupo GS, aunque se sabía que no eran iguales en lectura y vocabulario. Las pruebas se calificaron según las indicaciones de los autores. También se corrieron una serie de pruebas “t” con la finalidad de hacer comparaciones entre grupos, es decir, verificar que GS y CL fueran equivalentes en las pruebas y que el grupo CE fuera distinto a los dos anteriores.

### 9.2.1 CDLS

A continuación se describirán los resultados obtenidos en la aplicación de la versión adaptada del BLP para LSM-español oral/escrito (CDLS). Como se describió previamente, la primera parte del instrumento es útil para obtener información biográfica de los participantes. En la Tabla 6 se observan las principales características encontradas.

**Tabla 6**

*Características demográficas de los bilingües Sordos LSM-español*

Edad	24(5.1)
Género	Mujer: 7 Hombre: 9
Ciudad	Santiago de Querétaro: 13 Estado de México: 2 Morelia: 1
Nivel de estudios	Universidad: 14 Preparatoria: 2

### 9.2.1.1 Módulo I: Historial lingüístico

El Módulo I del CDLS comprende preguntas sobre el historial lingüístico de los participantes. En la versión adaptada para LSM-español oral/escrito se presentan 7 preguntas que tienen un valor de 0-20. Cada pregunta se aplica a los participantes para cada una de sus lenguas. En la Tabla 7 se pueden ver las siete preguntas que comprenden este módulo. El número de pregunta se reportará a partir de este momento como P1, P2, P3.... Y el módulo como M1, M2, M3, M4. Como se observa, hay algunas preguntas en las que no se hizo una separación entre español oral y escrito al considerarse esta acción como redundante. Por tanto, la puntuación obtenida para la lengua español fue considerada para las dos modalidades, tal es el ejemplo de P3, P4 y P5. Los resultados del M1 se observan en la

Figura 9.

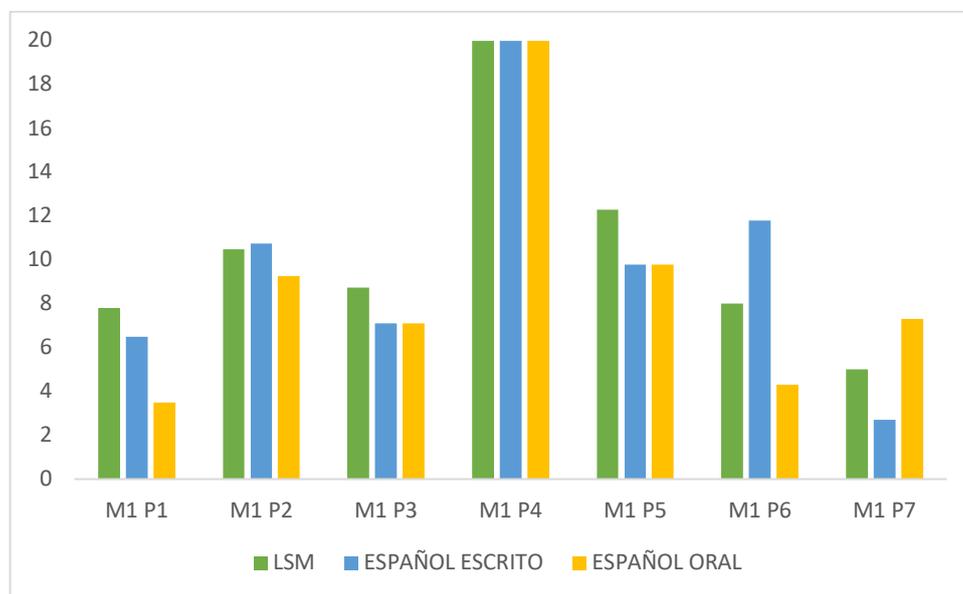
**Tabla 7**

*Preguntas del Módulo I del CDLS*

Módulo I (M1): Historial lingüístico	
Pregunta 1 (P1)	¿A qué edad empezaste a aprender LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL)?
Pregunta 2 (P2)	¿A qué edad empezaste a sentirte bien usando LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL)?
Pregunta 3 (P3)	¿Cuántos años fuiste a la escuela en LSM(ESPAÑOL)?
Pregunta 4 (P4)	¿Cuántos años has vivido en un país o ciudad donde se usa LSM(ESPAÑOL)?
Pregunta 5 (P5)	¿Cuántos años has pasado en grupos de amigos, deportes, iglesias, escuelas donde se usa LSM(ESPAÑOL)?
Pregunta 6 (P6)	¿Cuántos años has usado LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL) con tu familia?
Pregunta 7 (P7)	¿Cuántos años has estado en un trabajo donde se usa LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL)?

**Figura 9**

*Respuestas del Módulo I del CDLS*



*Nota:* Las preguntas tenían un valor de 0-20 (eje y) y el número de pregunta, marcado con una P, se observa en el eje x. El M1 al inicio indica el número de módulo, en este caso, Módulo 1.

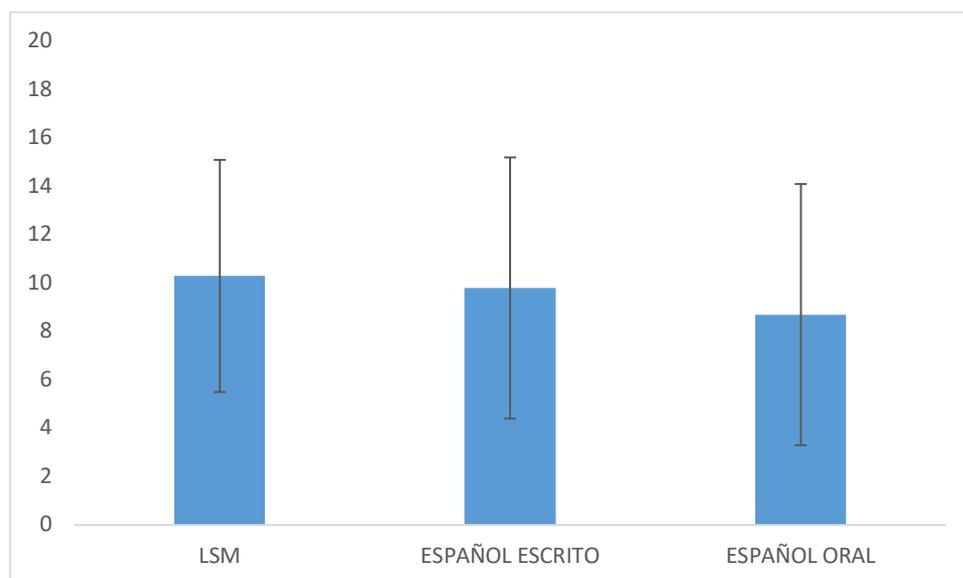
Tal cual se esperaba, igual que la heterogeneidad reportada previamente en estudios con Sordos señantes, se encontró mucha variabilidad en las respuestas de los participantes. Los Sordos señantes reportaron una adquisición lingüística tardía, tanto de la LSM como del español oral y escrito (7.8, 3.5 y 6.5 años, respectivamente). Es importante considerar que sólo la mitad de los participantes reportó tener algún tipo de conocimiento sobre el español oral, por lo que el promedio de edad en la que adquirieron esta modalidad lingüística sólo considera a estos participantes. En este aspecto, se sabe que la mayoría de los niños Sordos nace en contextos oyentes, por lo que no es extraño que la primera lengua con la que tuvieron contacto fuera el español en su modalidad oral. Los participantes reportaron sentirse cómodos usando la LSM y el español en sus dos modalidades años más tarde, alrededor de los 10 años.

En promedio los participantes reportaron haber asistido a la escuela en LSM durante 8.7 años, mientras que asistieron a la escuela en español durante 7 años. Todos los participantes han vivido durante toda su vida en México, país en el que se usa el Español y donde la comunidad Sorda utiliza la LSM. Además, en promedio dijeron haber pasado 12 años en grupos sociales donde se utiliza la LSM y, alrededor de 10 años en grupos donde se utiliza el español. Por otro lado, en promedio se reporta el uso de la LSM durante 8 años en contextos familiares, mientras que el español escrito durante 11.8 años y el español oral durante 4.3 años. Solamente 5 de los 16 participantes reportaron trabajar de manera formal. El promedio de años usando LSM en el trabajo de estos participantes fue de 5 años, mientras que reportaron usar español escrito durante 2.7 años y español oral durante 7.3.

Sobre las puntuaciones de los participantes en cada lengua/modalidad lingüística, se observa que los participantes obtuvieron calificaciones más altas en LSM, seguido de español escrito y español oral (Figura 10).

### Figura 10

*Promedios de puntuación del Módulo I del CDLS*



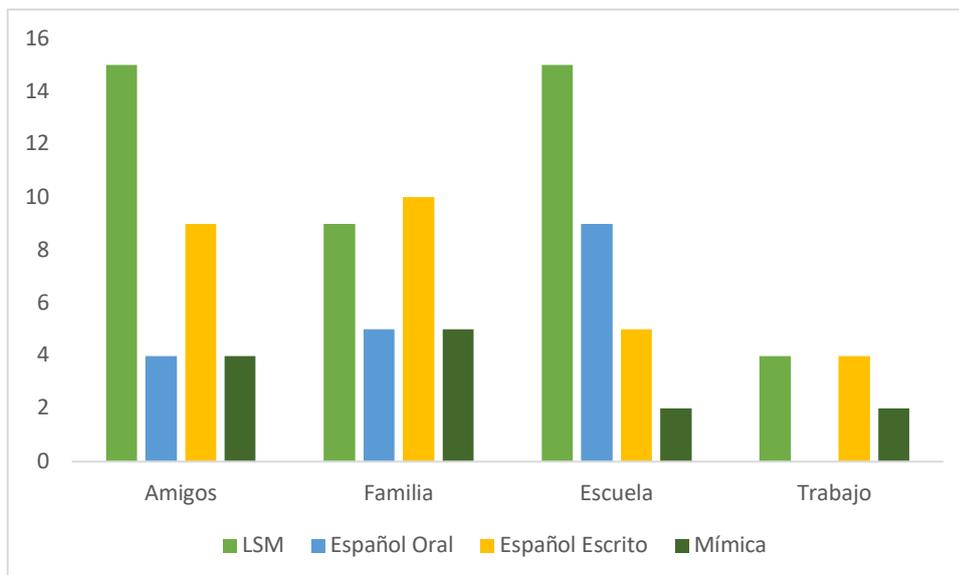
*Nota:* Los puntajes están marcados en el eje de las y, teniendo como máximo una puntuación de 20. El eje de las x muestra las modalidades lingüísticas analizadas.

Se sabe que la variedad de recursos lingüísticos que utilizan las personas Sordas es amplia y depende del contexto en el que se estén desarrollando. Por tanto, además de las preguntas antes mencionadas, se les preguntó a los participantes sobre la manera en la que se comunican con amigos y familia, así como en la escuela y el trabajo. Se pudo apreciar que la mayoría de los participantes utilizan más de una lengua o modalidad lingüística en sus interacciones sociales. Además de la LSM, el español oral y el español escrito, se encontró que la mitad de los participantes usan la mímica como recurso lingüístico para comunicarse con las personas.

En la Figura 11 se observan los recursos lingüísticos usados por los 16 Sordos señantes que participaron en la aplicación del CDLS. La puntuación más alta posible era de 20 puntos, Como se ve en sus respuestas de autoevaluación, suelen usar más la LSM con amigos. Algunos también reportaron usar español en sus dos modalidades, así como la mímica, especialmente con amigos oyentes. En el contexto familiar, la mayoría suele usar el español escrito, seguido de la LSM y después español oral y la mímica. En la escuela la mayoría de los participantes reportan usar la LSM, así como el español oral, el español escrito y, algunos suelen usar la mímica. Finalmente, los participantes que trabajan reportaron usar LSM y español escrito, así como la mímica. Ninguno reportó usar español oral en su trabajo.

**Figura 11**

*Uso de modalidades lingüísticas según el contexto social*



*Nota:* El puntaje se observa en el eje de las y. El eje de las x contiene el contexto social y los colores representan las distintas modalidades lingüísticas analizadas.

### 9.2.1.2 Módulo II: Uso de lenguas

El Módulo II del BLP LSM-español oral/escrito evalúa el Uso de lenguas de los participantes Sordos. El Módulo está conformado por 6 preguntas. Tal como en el Módulo I, la mayoría de las preguntas fueron realizadas para cada lengua/modalidad lingüística del participante; sin embargo, en algunas ocasiones no se consideró necesario debido a la redundancia que la separación del español en dos modalidades podía ocasionar. En estos casos, la puntuación del español se consideró para ambas modalidades. Esta situación ocurrió en las preguntas 3 y 4 (P3 y P4). Las preguntas sobre el Uso de le lenguas de los participantes se presentan en la Tabla 8.

**Tabla 8**

*Preguntas del Módulo II del CDLS*

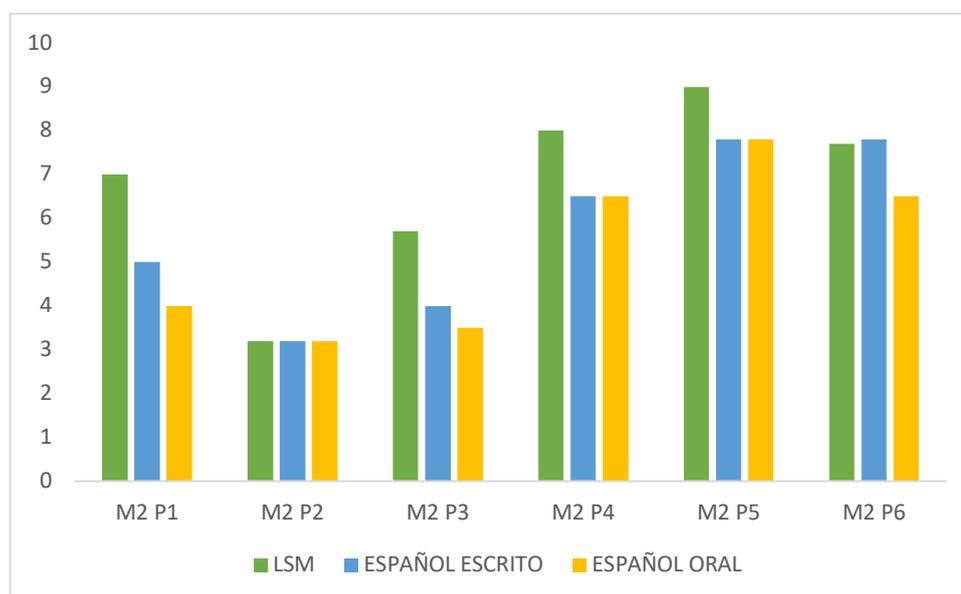
Módulo II (M2)	
Pregunta 1 (P1)	En un día, ¿cuántas horas usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL) con tus amigos?
Pregunta 2 (P2)	En un día, ¿cuántas horas usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL) con tu familia?
Pregunta 3 (P3)	En un día, ¿cuántas horas usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL) en la escuela y el trabajo?
Pregunta 4 (P4)	¿Con qué frecuencia piensas o imaginas en LSM(ESPAÑOL)?
Pregunta 5 (P5)	¿Con qué frecuencia sueñas en LSM(ESPAÑOL)?

Pregunta 6 (P6) Cuando haces sumas, restas, multiplicaciones, divisiones (matemáticas), ¿con qué frecuencia usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL)?

En el Módulo II, las primeras tres preguntas fueron modificadas con la intención de ser más comprensibles para la población Sorda. En el instrumento original se consideraban porcentajes semanales de uso de lenguas pero, con la finalidad de que la pregunta fuera más sencilla de responder, se decidió utilizar rangos de horas. En este sentido, el uso de una lengua durante 1-2 horas al día representaría el 25%, hacerlo durante 3-4 horas representaría el 50%, durante 5-6 horas el 75% y más de 6 horas el 100% del uso de lenguas. Estos porcentajes se representan en la Figura 12 en una escala de 0-10. Los participantes Sordos reportaron usar, en promedio, 70% la LSM (equivalente a 5.6 horas al día), 50% el español escrito (equivalente a 3-4 horas al día) y 40% horas el español oral (equivalente a 1-2 horas al día), esto cuando se encuentran con sus amigos.

**Figura 12**

*Respuestas del Módulo II del CDLS*



*Nota:* Los puntajes de respuesta se observan en el eje de las y, siendo 10 la máxima puntuación posible. Como se mencionó, el uso de una lengua durante 1-2 horas al día representaría 2.5, hacerlo durante 3-4 horas representaría el 5, durante 5-6 horas el 7.5 y más de 6 horas el 10

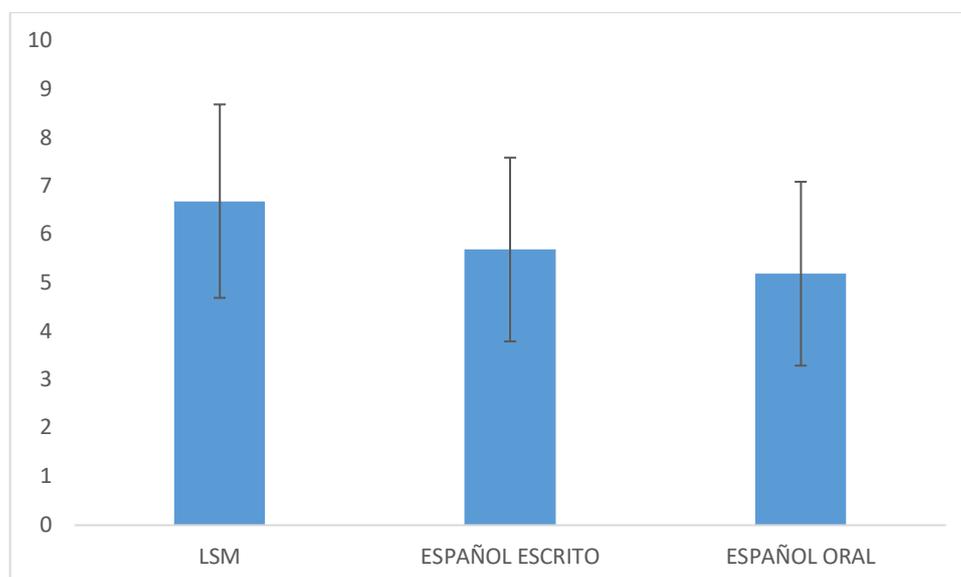
puntos. el número de pregunta, marcado con una P, se observa en el eje x. El M2 al inicio indica el número de módulo, en este caso, Módulo 2.

Por otro lado, al estar en contextos familiares, los participantes reportaron un uso de de 32% (equivalente a 1-2 horas al día) tanto en LSM como en español oral y español escrito. Es decir, los participantes utilizan estas lenguas/modalidades lingüísticas de forma similar con su familia. En la escuela y el trabajo, por su parte, los participantes reportaron un mayor uso de la LSM con 57% (equivalente a 4 horas al día), después de español escrito, 40% (equivalente a 1-2 horas al día) y español oral, 35% (equivalente a 1-2 horas al día). Los participantes también reportaron a la LSM como la lengua en la que mayormente sueñan y piensan, mientras que el uso de las tres lenguas/modalidades lingüísticas fue más equitativo para hacer cálculos matemáticos.

La puntuación más alta posible en el Módulo II era de 10 puntos. Como en el Módulo I, se observa que en el Módulo sobre Uso de lenguas los participantes obtuvieron calificaciones más altas en LSM, seguido de español escrito y español oral (Figura 13).

### Figura 13

*Promedios de puntuación del Módulo II del CDLS*



*Nota:* Los promedios de puntuación se observan en el eje de las *y*. El puntaje máximo equivalía a 10 puntos. En el eje de las *x* se observan las modalidades lingüísticas analizadas.

### 9.2.1.3 Módulo III: Proficiencia lingüística

El Módulo III del instrumento está compuesto por tres preguntas que tienen como objetivo evaluar la proficiencia lingüística de los participantes. Las preguntas comprenden la percepción del hablante sobre su comprensión y producción lingüística en cada una de sus lenguas/modalidades lingüísticas. Para la adaptación a LSM-español oral/escrito se agregó una pregunta sobre la percepción del hablante sobre su inteligibilidad en el uso de sus lenguas. Estas preguntas se presentan en la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Preguntas del Módulo III del CDLS*

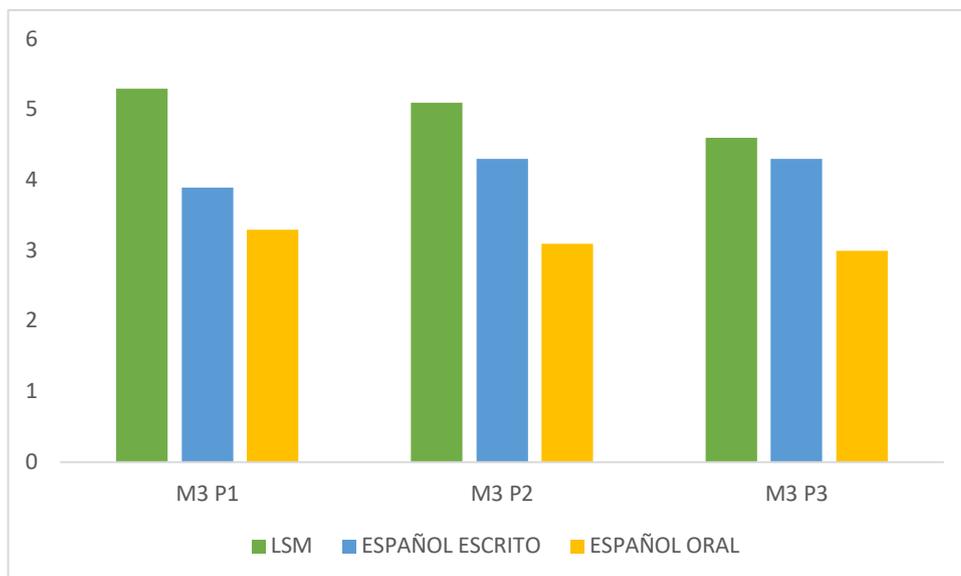
Módulo III (M3)	
Pregunta 1 (P1)	¿Cómo usas LSM(ESPAÑOL ORAL) ¿bien o mal? ¿Cómo escribes en ESPAÑOL? ¿bien o mal?
Pregunta 2 (P2)	Cuando alguien usa LSM(ESPAÑOL ORAL), ¿entiendes? ¿Cómo lees ESPAÑOL ESCRITO? ¿bien o mal?
Pregunta 3 (P3)	Cuando tú usas LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL), ¿tus amigos, familia, maestros (ellos) te entienden?

Las preguntas fueron respondidas con una escala de en donde 0 significaba *mal* y 6

*bien*. Esta escala aparece en la Figura 14 en el eje *y*. Sobre la producción de sus lenguas/modalidades lingüísticas, en promedio los participantes dijeron usar mejor la LSM en comparación con el español escrito y el español oral (5.3, 3.9 y 3.3 puntos, respectivamente). En cuanto a comprensión, por otro lado, los participantes también reportaron desempeñarse mejor en la LSM (5.1 puntos), seguida del español escrito (4.3 puntos) y, finalmente, el español oral (3.1 puntos). Finalmente, los participantes informaron que otras personas les entienden mejor cuando usan la LSM (4.6 puntos), después el español escrito (4.3 puntos) y, por último, el español oral (3 puntos). Los datos se aprecian en la Figura 14.

### Figura 14

*Respuestas del Módulo III del CDLS*

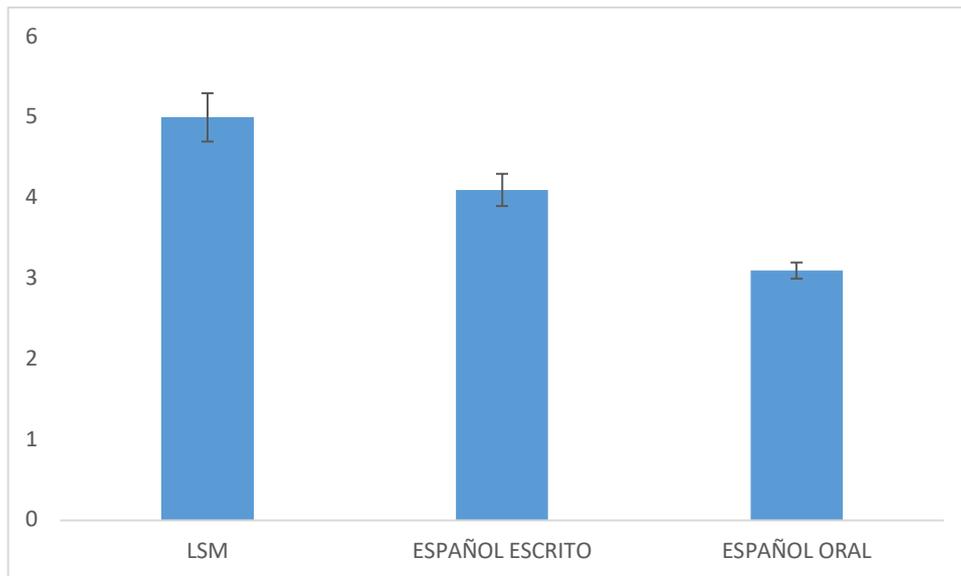


*Nota:* Los puntajes se observan en el eje de las y. El puntaje máximo equivalía a 6 puntos. el número de pregunta, marcado con una P, se observa en el eje x. El M3 al inicio indica el número de módulo, en este caso, Módulo 3.

Como se esperaba, las respuestas de los participantes en el Módulo III mostraron mayores puntuaciones en proficiencia lingüística de la LSM, en segundo lugar, se encontró el español escrito y, finalmente, el español oral. Estos datos se pueden observar en la Figura 15.

### Figura 15

*Promedios de puntuación del Módulo III*



*Nota:* Los promedios de puntuación se observan en el eje de las  $y$ . El puntaje máximo equivalía a 6 puntos. El eje de las  $x$  muestra las modalidades lingüísticas analizadas.

#### 9.2.1.4 Módulo IV: Actitudes lingüísticas

El último módulo del CDLS evalúa las actitudes lingüísticas de los participantes. Este módulo está compuesto por cuatro preguntas cuyo valor mínimo era 0 y el valor máximo era 6. Como en los Módulos I y II, en algunas de las preguntas se consideró redundante hacer la separación entre la modalidad oral y escrita del español, por lo que se aplicó la respuesta sólo para el español en general. Este es el caso de la pregunta 1 (P1). En la P2, por su parte, se consideraron exclusivamente las culturas Sorda y oyente. Con la finalidad de obtener un puntaje de proficiencia general, para estas preguntas la puntuación obtenida para español y oyente se consideró para las dos modalidades del español. Las preguntas de este módulo se observan en la Tabla 10.

**Tabla 10**

*Preguntas del Módulo IV del CDLS*

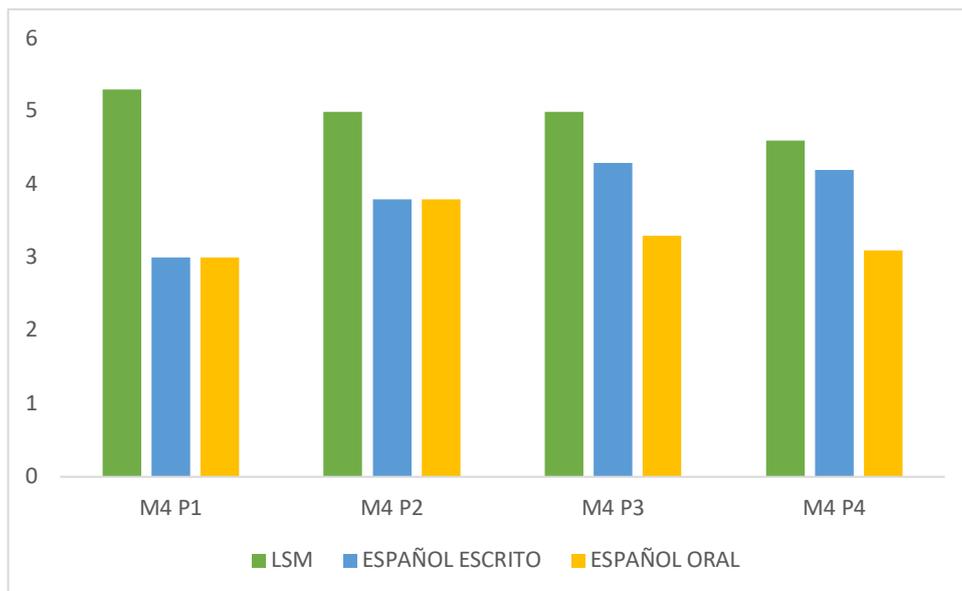
Módulo IV (M4)	
Pregunta 1 (P1)	Me identifico, me siento bien, me gusta cuando uso LSM(ESPAÑOL).
Pregunta 2 (P2)	Me identifico y me siento bien con la cultura SORDA(OYENTE).
Pregunta 3 (P3)	Es importante para mí tener un nivel alto de LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL).

Pregunta 4 (P4) Quiero que otras personas piensen que tengo un nivel alto de LSM(ESPAÑOL ESCRITO; ESPAÑOL ORAL).

Los participantes reportaron sentirse más identificados al usar la LSM, con un puntaje promedio de 5.3. Al preguntarles sobre qué tanto se identifican al usar español, los participantes obtuvieron un puntaje promedio de 3. Como era de esperarse, al ser Sordos inmersos en contextos sociales en donde se practica la LSM, los participantes reportaron sentirse mayormente identificados con la cultura Sorda, con un promedio de 5 puntos. Sin embargo, no se sintieron completamente ajenos a la cultura oyente, obteniendo un promedio de 3.8 puntos. Por otro lado, también consideraron más importante tener un nivel de proficiencia alto en LSM, con un promedio de 5 puntos; después tener un nivel alto de español escrito, con 4.3 puntos y consideraron menos importante tener un alto nivel de español oral, con 3.3 puntos. En cuanto a la última pregunta, los participantes consideran más importante que otras personas piensen que tienen un nivel alto de LSM, con 4.6 puntos, seguido de español escrito con 4.2 puntos y, finalmente, de español oral con 3.1 puntos. Estos datos se pueden observar en la Figura 16.

**Figura 16**

*Respuestas del Módulo IV del CDLS*

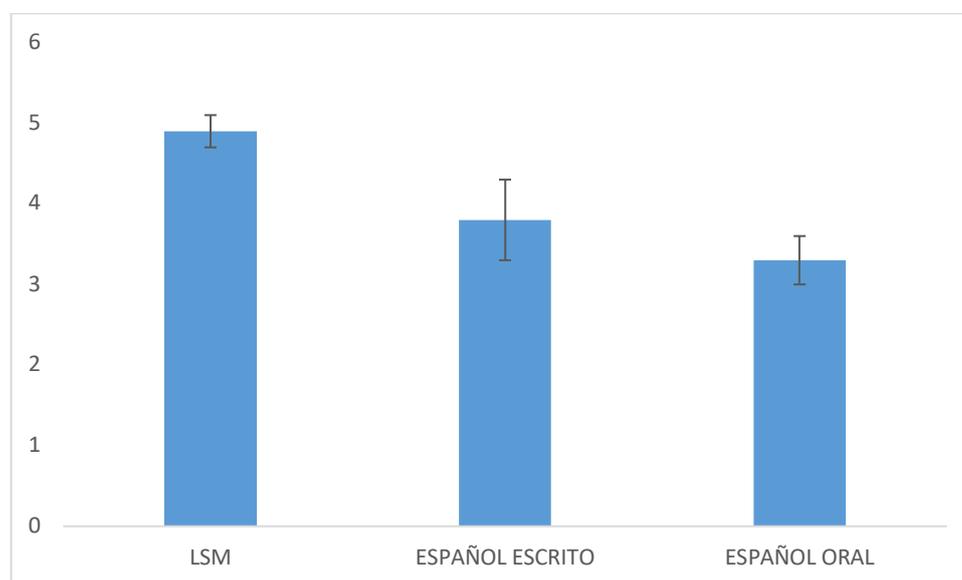


*Nota:* Los puntajes se observan en el eje de las y, siendo 6 la puntuación más alta para este módulo. el número de pregunta, marcado con una P, se observa en el eje x. El M1 al inicio indica el número de módulo, en este caso, Módulo 1.

En términos generales, en este cuarto módulo los participantes obtuvieron puntajes más altos en LSM, seguido de español escrito y, finalmente español oral. Estos resultados se pueden ver en la Figura 17.

**Figura 17**

*Promedios de puntuación del Módulo IV del CDLS*



*Nota:* En el eje de las y se observan los puntajes. En este módulo 6 era la puntuación máxima.

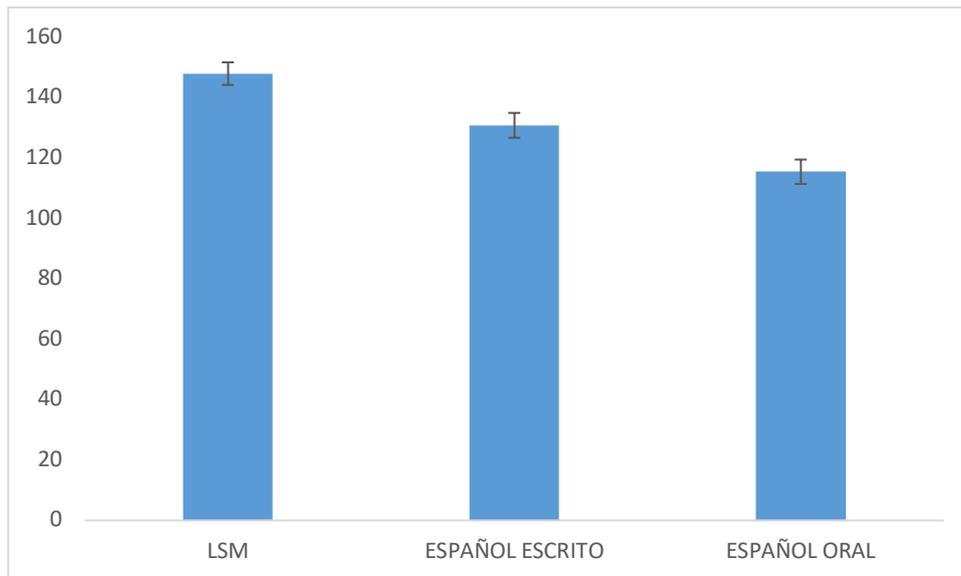
En el eje de las x se muestran las modalidades lingüísticas analizadas.

### 9.2.1.5 Resultados generales CDLS

Se obtuvo un promedio general de las puntuaciones obtenidas por los participantes en cada una de sus lenguas/modalidad lingüística. En la Figura 18 podemos observar que la lengua en la que los participantes tuvieron mayores puntuaciones fue la LSM. A continuación, el español escrito fue la segunda modalidad lingüística con mayor puntuación y, finalmente, el español oral.

**Figura 18**

*Promedios generales CDLS*



*Nota:* Los promedios de puntuación se muestran en el eje de las y. Est gráfica muestra los puntajes obtenidos en cada modalidad lingüística en todo el instrumento. El máximo de puntos posibles era 242, sin embargo, como se aprecia, en ninguna de las modalidades lingüísticas se logró tal puntaje.

El CDLS, como el BLP, nos permite obtener un valor de dominancia lingüística para cada una de las lenguas del hablante. Para obtener este valor, es preciso extraer la puntuación total de una lengua a la otra. En el caso específico de la adaptación LSM-español oral/escrito, el valor de dominancia lingüística va de -242 a +242. Si, al extraer la puntuación de una lengua a otra el valor obtenido es igual a 0, eso significará que el bilingüe es balanceado en las lenguas comparadas. Las tres comparaciones que se harán serán: LSM vs español escrito, LSM vs español oral y español oral vs español escrito. Los valores de dominancia lingüística de cada lengua/modalidad lingüística se pueden observar en la Tabla 11.

**Tabla 11**

*Valores de dominancia lingüística del CDLS*

Comparación	Valor de dominancia lingüística
LSM vs español escrito	17.1
español escrito vs LSM	-17.1
LSM vs español oral	32.5

español oral vs LSM	-32.5
español escrito vs español eral	15.4
español oral vs español escrito	-15.4

En la tabla se observa que, al comparar la LSM con el español escrito, la primera obtiene un valor de dominancia lingüística de 17.1<sup>2</sup>. Esto significa que los participantes tienen una mayor dominancia en la LSM en comparación con el español escrito. Esto mismo sucede al comparar la LSM con el Español Oral. El valor de dominancia lingüística es incluso mayor, con un valor de 32.5. Los participantes se perciben, entonces, más proficientes en LSM que en español eral. Finalmente, al comprar español escrito con español oral, los participantes obtienen el valor más alto de dominancia lingüística en la primera modalidad, 15.4, por lo que se concluye que los participantes se consideran más proficientes en español escrito cuando se le compara con español oral.

### 9.2.2 Resultados PROLEC

Tal como se describió anteriormente, se seleccionaron cuatro tareas de la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996): Ortografía, Decisión léxica, Estructuras gramaticales y Comprensión de textos. Éstas, a diferencia del CDLS, sí fueron aplicadas a los tres grupos de estudio: GS, CE y CL. Las tareas se calificaron según las indicaciones de la prueba. Las medias de las puntuaciones crudas de los participantes se observan en la Tabla 12.

**Tabla 12**

*Resultados de las tareas PROLEC\**

Grupo	Ortografía	Decisión léxica (DecLex)	Estructuras gramaticales (EstructGram)	Comprensión de textos (ComTex)
GS	19.3 (1.2)	24.6 (2)	6.2 (2)	10.7 (3)
CL	18.7 (1.4)	26.2 (3.8)	10.7 (2.9)	12.2 (3.8)

<sup>2</sup> Al restar al puntaje de LSM el puntaje de español escrito se obtiene un valor positivo, por eso se deduce que la lengua de mayor dominancia es la primera (en este caso LSM). Obtener un valor negativo significaría que la lengua de mayor dominancia sería la segunda lengua.

CE	19.5 (.73)	28.7 (1.87)	15.7 (.46)	15.8 (.43)
----	------------	-------------	------------	------------

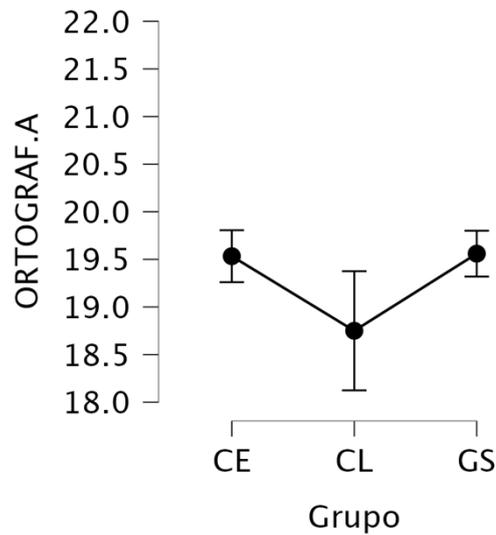
\*En la tabla se observan los promedios y las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis.

Como se puede observar en la Tabla 12, los participantes del grupo GS fueron quienes obtuvieron las puntuaciones más bajas en las tareas de Decisión léxica, Estructuras gramaticales y Comprensión de textos de la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996), quienes siguieron en puntuaciones fueron los participantes del grupo CL y, finalmente, quienes obtuvieron las puntuaciones más altas fueron los participantes del grupo CE. Para asegurarnos de que el grupo CL fuera equivalente en lectura al grupo GS, es decir, que estadísticamente los participantes del grupo GS y los participantes del grupo CL fueran iguales en lectura, se eliminaron las respuestas de los participantes 2.5 desviaciones estándar por encima y por debajo de la media y se corrió una ANOVA (1x3) y un análisis posthoc Turkey comparando los resultados de ambos grupos en cada prueba. Los resultados se presentan a continuación.

*Ortografía.* El análisis ANOVA mostró un efecto principal de grupo  $F(2, 76) = 5.4$ ,  $p = .006$ . El análisis posthoc mostró diferencias significativas entre los grupos CE y CL,  $p = .014$  y entre los grupos CL y GS,  $p = .015$ ; sin embargo, no se encontraron diferencias entre los grupos CE y GS,  $p = .995$  (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Estos datos son interesantes porque indican que, al menos en la tarea de ortografía, los participantes del grupo GS se obtuvieron puntuaciones similares a las de sus pares oyentes en edad, mientras que los participantes del grupo CL fueron quienes obtuvieron las puntuaciones más bajas de los tres grupos. Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la tarea de Ortografía fue el único de los componentes en los que el grupo GS tuvo un desempeño similar al de los participantes del grupo CE.

#### Figura 19

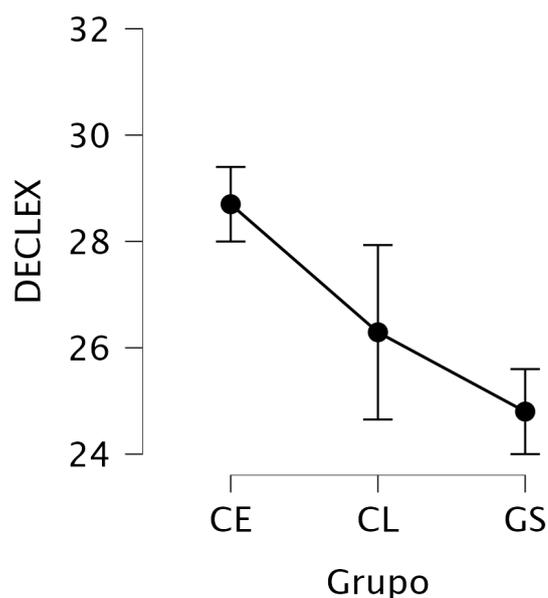
*Puntuaciones tarea de Ortografía en los grupos de Sordos (GS), Control Edad (CE) y Control Lectura (CL)*



*Decisión léxica.* En cuanto a la tarea de DecLex, en el análisis ANOVA se observó un efecto general de grupo  $F(2, 76) = 15.09, p < .001$ . El análisis posthoc, por su parte, mostró diferencias significativas entre el grupo CE y CL,  $p = .004$ . También fueron estadísticamente diferentes los resultados de los grupos CE y GS,  $p < .001$ , siendo los participantes del grupo CE quienes obtuvieron las puntuaciones más altas. La comparación de los grupos GS y CL, en cambio, no indicó diferencias estadísticamente significativas entre estos dos grupos,  $p = .129$ , lo cual sugiere un comportamiento similar de estos dos grupos en la tarea DecLex (Figura 20). Con estos resultados se confirma que los participantes del grupo GS y CL tienen el mismo nivel en este componente léxico de la lectura, mientras que difieren del grupo CE, al tener éstos un mayor nivel según sus puntuaciones.

**Figura 20**

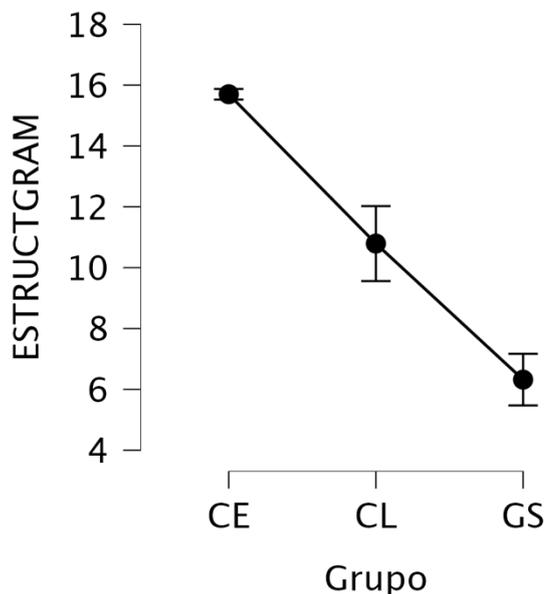
*Puntuaciones tarea DecLex en los grupos de Sordos (GS), Control Edad (CE) y Control Lectura (CL)*



*Estructuras gramaticales.* Sobre la tarea de Estructuras gramaticales, la prueba ANOVA arrojó un efecto general de grupo  $F(2, 76) = 150.99, p < .001$ . El análisis posthoc indicó que los resultados de los participantes de los grupos CE y CL fueron estadísticamente distintos,  $p < .001$ , siendo los primeros quienes obtuvieron los puntajes más altos. El grupo CE también fue estadísticamente distinto al grupo GS,  $p < .001$ , nuevamente siendo los primeros los de las puntuaciones más altas. La tarea Estructuras gramaticales no mostró una equivalencia entre los grupos GS y CL, ya que los resultados de los dos grupos también fueron estadísticamente distintos,  $p < .001$ , siendo el grupo GS el de las puntuaciones más bajas (Figura 21). Sin embargo, es importante resaltar que el componente gramatical va más allá de la lectura y que las características lingüísticas del grupo GS pueden haber influido en su desempeño. Como se explicó con anterioridad, la falta de input lingüístico en la población Sorda durante los primeros años de vida tiene repercusiones en su conocimiento gramatical, tanto de su propia lengua (LSM), como de la lengua escrita (L2) que adquieren al entrar a la escuela (Martínez y Augusto, 2002).

### Figura 21

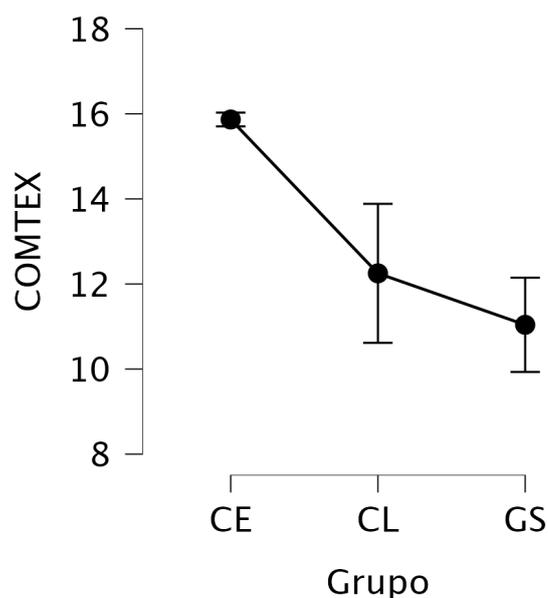
Puntuaciones tarea EstructGram en los grupos de Sordos (GS), Control Edad (CE) y Control Lectura (CL)



*Comprensión de textos.* La última tarea de PROLEC (Cuetos et al., 1996) aplicada a los participantes de los tres grupos fue la tarea de Comprensión de textos. El análisis ANOVA mostró un efecto general de grupo  $F(2, 76) = 25.54, p < .001$ . En el análisis posthoc, por su parte, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos CE y CL,  $p < .001$ . También fueron estadísticamente diferentes los resultados de los grupos CE y GS,  $p < .001$ . Los participantes del grupo CE fueron quienes obtuvieron las puntuaciones más altas de los tres grupos. En cuanto a los grupos CL y GS, el análisis posthoc no indicó diferencias estadísticamente significativas,  $p = .246$  (Figura 22). Estos datos nos muestran que, en comprensión de textos, los participantes de los grupos GS y CL tienen un desempeño equiparable, mientras que, los participantes del grupo CE tienen un mejor rendimiento en esta tarea.

### Figura 22

Puntuaciones tarea ComTex en los grupos de Sordos (GS), Control Edad (CE) y Control Lectura (CL)



### 9.2.3 Resultados LexTALE-Esp

Tal y como se advirtió previamente, con el objetivo medir el tamaño de vocabulario de los participantes, se aplicó la prueba de vocabulario LexTale. Se tiene evidencia de que ésta es una buena herramienta para distinguir entre niveles altos y bajos de español. El instrumento se aplica de forma escrita, por lo que se consideró como una buena opción para determinar el nivel de vocabulario escrito de los participantes, tanto del grupo GS como del resto. La prueba se calificó siguiendo la propuesta de los autores (Izzurra et al., 2014) (ver *Análisis de los datos*). Las puntuaciones medias de los tres grupos se pueden observar en la Tabla 13.

**Tabla 13**

*Resultados de la prueba LexTALE-Esp\**

Grupo	LexTALE-Esp
GS	4 (21.7)
CL	7 (9.3)
CE	46 (7.2)

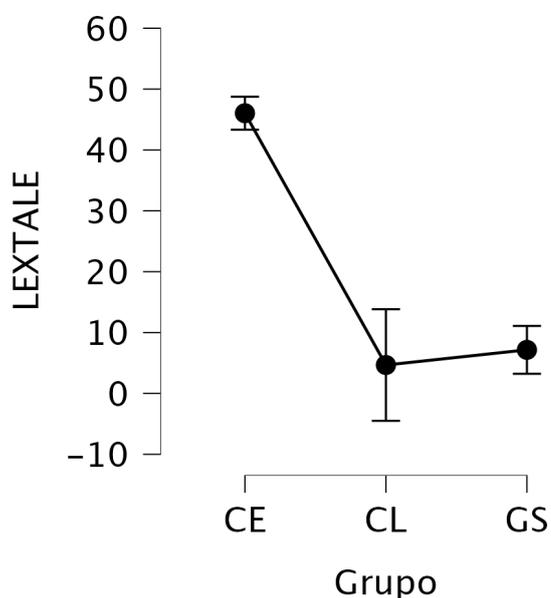
\*En la tabla se observan los promedios y las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis.

Como se puede observar en la tabla, los participantes del grupo GS fueron quienes tuvieron las puntuaciones más bajas de los tres grupos, seguido del grupo CL y, por su parte, los participantes del grupo CE fueron quienes obtuvieron las puntuaciones más

altas. En la prueba ANOVA, se observó un efecto general de grupo  $F(2, 76) = 78.36$ ,  $p < .001$ . El análisis posthoc mostró diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de los grupos CE y CL,  $p < .001$ . También fueron diferentes los resultados del grupo CE en comparación con los del grupo GS,  $p > .001$ . Fueron los participantes del primer grupo los que obtuvieron las puntuaciones más altas en esta tarea. Por su parte, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de los grupos GS y CL,  $p = .804$  (Figura 23). Esto indica que los participantes de los grupos GS y CL son comparables en cuanto a su nivel de vocabulario escrito, en tanto que ninguno de los dos es igual al grupo CE, ya que, como se esperaba, los participantes de este grupo tuvieron un desempeño superior en esta prueba.

### Figura 23

Puntuaciones tarea LexTale en los grupos de Sordos (GS), Control Edad (CE) y Control Lectura (CL)



Tras haber realizado una caracterización lingüística de los participantes del grupo GS y haber comparado su nivel de lectura y vocabulario con el de sus pares de los grupos CE y CL, se procederá a describir la Parte II de este trabajo de investigación, en la que se

explorará el procesamiento ortográfico de los tres grupos de participantes durante el reconocimiento visual de palabras.

### **9.3 Discusión de la Parte I: Perfil lingüístico de los Sordos señantes mexicanos**

La primera parte de esta investigación tuvo dos objetivos centrales: en primer lugar, se describieron las modificaciones lingüísticas y culturales realizadas al Bilingual Language Profile (BLP) para la creación de un instrumento de evaluación de Lengua de Señas Mexicana (LSM) y español en dos modalidades: escrita y oral, CDLS (Cuestionario de Dominancia Lingüística en Sordos). De esta forma, se pretende que el CDLS pueda servir como un instrumento útil en la creación de un perfil lingüístico de la población Sorda señante en México, además de una herramienta que permita conocer la dominancia lingüística de los Sordos señantes mexicanos en tres pares lingüísticos: LSM-español escrito; LSM-español oral y español escrito-español oral. Así, será posible obtener información valiosa sobre las características lingüísticas de esta población tanto en la investigación psicolingüística, como en la práctica educativa.

En segundo lugar, ya con el instrumento CDLS, se describió el nivel de lectura y vocabulario escrito en español de una muestra de bilingües Sordos señantes mexicanos universitarios cuya L1 es la LSM y su L2 es el español en modalidad escrita. Adicionalmente, se describió su nivel de dominancia lingüística en tres pares de modalidades lingüísticas: LSM-español escrito, LSM-español oral y español escrito-español oral. Para obtener el nivel de proficiencia lectora de los participantes se utilizó la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996); el instrumento LexTAL-Esp (Izura, et al., 2014) fue usado para medir vocabulario, mientras que se examinó la dominancia lingüística de los bilingües Sordos con el cuestionario CDLS.

La primera parte de este estudio tiene relevancia ya que entender y describir las habilidades lingüísticas de participantes de estudios de investigación o pacientes en

clínicas de lenguaje ayuda a entender mejor sus necesidades y limitaciones. Además, la falta de información lingüística sobre los participantes y/o pacientes en estudios realizados en las diferentes ciencias del lenguaje puede resultar en problemas para replicar resultados, así como dificultades para hacer comparaciones entre lenguas (Grosejean, 1998). Debido a esto, la creación de instrumentos de evaluación que indiquen el nivel de proficiencia y dominancia lingüística de los individuos se ha convertido en una práctica cada vez más común. Además, actualmente las características lingüísticas de los bilingües bimodales seña-texto (Piñar, Dussias y Morford, 2011) en México han sido poco descritas y existen, en general, pocos estudios lingüísticos en donde se tenga a esta población como objeto de estudio.

Específicamente en cuanto al instrumento de evaluación, se sabe que existen distintos tipos de instrumento que ayudan a evaluar la dominancia lingüística de las poblaciones bilingües. Entre las medidas más destacadas podemos encontrar medidas objetivas en las cuales se utilizan tareas como la repetición de oraciones (Flege et al., 2002; Golato, 2002), repetición de palabras, velocidad en la lectura en voz alta y juicios de gramaticalidad o calificaciones en pruebas de vocabulario (Treffers-Daller, 2011). Sin embargo, las herramientas más comunes usadas con adultos bilingües son los instrumentos de autoevaluación, en los cuales son los mismos individuos quienes califican sus habilidades en cada una de sus lenguas (Gerken et al, 2014).

En los últimos años el Bilingual Language Profile (BLP) ha sido ampliamente utilizado como instrumento de autoevaluación lingüística en bilingües. Éste es un instrumento que pretende medir el nivel de dominancia lingüística de personas bilingües en cuatro dimensiones: Historial lingüístico, Uso de lenguas, Proficiencia lingüística y Actitudes lingüísticas. Por ahora se han hecho adaptaciones del BLP a 27 pares de lenguas orales; sin embargo, todavía no existen versiones en lenguas de señas. Los

autores de la prueba invitan a investigadores a colaborar con traducciones y adaptaciones del BLP a otras lenguas.

Hasta el momento de esta investigación no se sabe de ningún instrumento que mida la dominancia lingüística de los Sordos señantes mexicanos. Por tanto, es poco lo que se sabe sobre las características lingüísticas de los bilingües en este país. La adaptación de un instrumento ampliamente utilizado en la investigación psicolingüística, como el BLP, ayudaría a crear un perfil lingüístico de los bilingües Sordos LSM-español. Adaptar o modificar una prueba no es, sin embargo, un proceso sencillo. Se requiere considerar las características de las lenguas del bilingüe, así como los rasgos lingüísticos y sociales de la población a la que está dirigido el instrumento.

La población Sorda en México es similar a otras poblaciones de personas con sordera alrededor del mundo en el sentido de que muestran gran variabilidad entre individuos. Estas diferencias son etiológicas, sociales, culturales y educativas. En este último aspecto, no existe una metodología específica en la que todos los sordos cursarán la escuela. Habrá familias que prefieran que sus hijos con déficit auditivo adquieran una lengua oral mediante el uso de algún dispositivo de amplificación sonora y, por tanto, se conviertan en sordos oralizados. También están los sordos que socialmente se encuentran aislados y no dominan ni la lengua oral del lugar en donde se encuentran ni una lengua manual, estos son conocidos como sordos semilingües y, finalmente, los miembros de la comunidad mexicana de Sordos o Sordos señantes. A pesar de las diferencias existentes entre estos tres grupos, existen autores que afirman que aproximadamente el 90% de los sordos semilingües se volverá sordo señante (Fridman Mintz, 1999), mientras que los sordos oralizados más proficientes en español se volverán bilingües balanceados LSM-español (Fridman Mintz, 2010).

Debido a esta falta de heterogeneidad en la educación del sordo se consideró oportuno hacer una separación entre la modalidad escrita y la modalidad oral del español para la adaptación de esta prueba. Ya que no todos los Sordos señantes adquieren una lengua de señas a la misma edad y, no todos adquieren lenguaje oral, fue necesario hacer la distinción entre español escrito y español oral. El BLP evalúa dominancia lingüística en pares de lenguas, por lo que, para esta adaptación, se consideraron tres posibles pares de modalidades lingüísticas a evaluarse: LSM-español oral, LSM-español escrito y español oral-español escrito. De esta manera se busca tener información más precisa sobre los usos lingüísticos de los Sordos en México.

Por otra parte, debido al bajo nivel de lectura de los Sordos señantes mexicanos, tercer grado de primaria según la prueba aplicada en este trabajo, resultó imprescindible realizar una serie de cambios de vocabulario y estructura a lo largo de la prueba. Los cambios consistieron en reemplazar vocabulario especializado o difícil de comprender por términos más frecuentes y accesibles. Además, se buscó simplificar las estructuras gramaticales de las preguntas de tal forma que fueran más sencillas y concisas. Con estos cambios se busca que los bilingües Sordos señantes mexicanos con bajo nivel lector no necesiten de ningún intérprete o ayudante para responder el CDLS. Así, el alcance del instrumento se multiplica y los tiempos se eficientizan.

La intención principal de esta adaptación del instrumento a LSM-español escrito/oral es que éste sirva en la elaboración de un perfil lingüístico de los Sordos señantes en México. La práctica clínica y educativa, así como la investigación lingüística en esta población sigue estando por detrás de las prácticas en otros continentes. Por tanto, es relevante la búsqueda de instrumentos que ayuden a tener un mejor panorama de las características que subyacen a esta población. Se pretende que

sirva a maestros, clínicos e investigadores que trabajan con Sordos usuarios de la LSM y del español en cualquiera de sus modalidades en su labor diaria.

En suma, el primer objetivo de este trabajo fue describir las adaptaciones lingüísticas y culturales necesarias para modificar una prueba que evalúa la dominancia de lenguas de los bilingües y describe sus características lingüísticas a la LSM y el español escrito y oral, de tal forma que se convierta en un instrumento útil para investigadores, terapeutas y maestros; sin embargo, todavía es preciso aplicar el instrumento a la población para la que está destinada y, de esta manera, identificar si los cambios aquí descritos son suficientes para lograr el propósito de conocer más sobre el perfil lingüístico de los Sordos señantes mexicanos o si, por el contrario, se requiere de mayores cambios. Este es un primer intento de adaptar una prueba originalmente hecha para poblaciones bilingües oyentes a una lengua de señas. Es preciso que en México se sigan buscando opciones que permitan describir a la población Sorda señante para, así, mejorar la práctica clínica y educativa y lograr una mejora en los estudios científicos sobre esta población mexicana.

Respecto al segundo objetivo, la elaboración del perfil lingüístico del Sordo señante mexicano, en los resultados se observa que los participantes de esta muestra de estudio, a pesar de estar cursando el bachillerato y la universidad, tienen un nivel de lectura comparable con el de un niño oyente de 3er grado de educación elemental. Los resultados de la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996) mostraron que tanto el grupo GS, como el grupo CL obtuvieron puntuaciones estadísticamente equiparables en el componente de procesos léxicos, específicamente en la tarea de decisión léxica; mientras que los adultos del grupo CE obtuvieron las puntuaciones más altas. Los grupos GS y CL también obtuvieron puntuaciones similares en el componente

semántico de la prueba de lectura al obtener puntuaciones similares en la tarea de comprensión de textos.

Un punto a resaltar es que los participantes Sordos obtuvieron puntuaciones más bajas que el resto de los grupos en el componente de procesos sintácticos, reafirmando la problemática de esta población en el componente gramatical de su L2 (Domínguez, 1997; Herrera, 2003; Martínez y Augusto, 2002). Por otro lado, es interesante que en la prueba de ortografía el grupo GS obtuvo resultados estadísticamente similares a los del grupo CE. Este fenómeno podría indicar que, a pesar de sus limitaciones en otros procesos implicados en la lectura, como el procesamiento sintáctico y semántico, los participantes Sordos cuentan con habilidades ortográficas equiparables a las de un adulto lector proficiente.

En cambio, sí es necesario discutir la necesidad que existe de crear instrumentos para evaluar lectura en Sordos considerando sus características lingüísticas. La prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996) ha sido creada y normada para niños oyentes de educación elemental, por lo que, para este estudio, fue necesario elegir sólo algunas de las tareas que componen la prueba, ya que las demás no se adaptaban a las características de la población Sorda. Como ejemplo, fue preciso prescindir de las tareas en donde se evaluaban los componentes fonológicos involucrados en la lectura.

Se sabe que algunas de las desventajas que tiene la población Sorda con respecto a sus pares oyentes son, por un lado, el reducido acceso al código fonológico en el que se basan las lenguas orales y que, además, al menos en el caso de las lenguas ortográficas como el español, la lengua oral se relaciona con los símbolos que representan las palabras escritas (Goldin-Meadow y Mayberry, 2001). Es preciso preguntarse entonces si los componentes de lectura incluidos en esta prueba son suficientes para describir las características lectoras de una población bilingüe bimodal

como lo es la población Sorda de esta muestra y, en caso de no ser así, pensar en qué mecanismos involucrados en la lectura darían mejor muestra de las habilidades y áreas de oportunidad de esta población.

En cuanto al nivel de vocabulario, nuevamente se observa que las puntuaciones del grupo GS son equiparables con las del grupo CL, mientras que los adultos del grupo CE obtuvieron las puntuaciones más altas. Se observa en la muestra, sin embargo, una alta variabilidad en el grupo GS. El conocimiento léxico de los participantes en esta prueba varía considerablemente de un individuo a otro, lo cual coincide con la heterogeneidad en las características lingüísticas de la población previamente reportada en la literatura (Marshark, 2007).

Es importante considerar, no obstante, que el vocabulario que se está midiendo en el grupo de individuos Sordos es el de su L2. Se sabe que los niños nacidos en familias oyentes tienen un léxico más reducido, además de un atraso importante en la adquisición de vocabulario (Anderson, 2006) y, como se vio en los datos del CDLS, los participantes Sordos de este estudio son todos nacidos en familias oyentes. Aunado a esto, el lexicón de las personas Sordas es diferente al de las personas oyentes, ya que, además de un lexicón nativo, compuesto por todas las señas adquiridas desde la infancia, los Sordos tienen un lexicón no nativo, donde se encuentran las representaciones deletreadas con el alfabeto manual de las palabras habladas (Brentari y Padden, 2007) el cual, debido a la adquisición lingüística tardía que impera en estos individuos, suele ser menor al de las personas oyentes (Sutton-Spence y Woll, 1998).

Con relación al dominio de lenguas, es la primera vez que se utiliza el CDLS para evaluar el dominio lingüístico de bilingües Sordos. Este instrumento de autoevaluación tiene la intención de explorar las habilidades lingüísticas de los bilingües Sordos en distintos componentes. El instrumentó mostró que, como se

menciona frecuentemente en la literatura, todos los integrantes Sordos de esta muestra nacieron en familias oyentes y, por tanto, reportan tener conocimientos de español oral.

La mayoría de los participantes de la muestra adquirieron, tanto la LSM, como el español de manera tardía. En específico, después de los 3 años el español oral y después de los 7 años la LSM. El CDLS evalúa, además el dominio del español escrito al considerar que muchos de los biingües Sordos en México son bilingües bimodales seña-texto. La edad de adquisición de esta modalidad del español fue después de los 6 años. Estos datos son interesantes porque la edad de adquisición lingüística en esta población coincide con el ingreso a la educación formal, en México alrededor de los 4 años para preescolar y a los 6 años para educación elemental. Esto sugiere que los Sordos mexicanos tienen poco o nulo input lingüístico previo a su ingreso a la escuela.

El contexto social en el que se desarrollan los individuos de esta muestra es importante al momento de decidir la lengua en la que se comunicarán. Se reporta, por ejemplo, que suelen usar más la LSM con amigos Sordos, mientras que, en contextos familiares, es preferible el uso de español escrito. Además de las modalidades lingüísticas evaluadas en el instrumento, los individuos Sordos reportaron el uso de otros mecanismos de comunicación como la mímica, la cual, a pesar de no ser un sistema lingüístico estable, funciona como medio de comunicación en contextos familiares, con amigos oyentes o en el trabajo.

En cuanto a su autopercepción sobre su proficiencia lingüística, los Sordos reportan tener un mejor dominio de la LSM, seguido del español escrito y, finalmente del español oral tanto en producción como en comprensión. Asimismo, reportan que otros les entienden mejor cuando se comunican en LSM. Un aspecto importante es que los Sordos tienen un fuerte lazo con la cultura Sorda, lo cual es importante en esta población ya que les permite integrarse a grupos sociales y crearse una identidad propia

(Lane, 1984, Woll y Padd, 2003); no obstante, esto no les impide relacionarse y sentirse parte de la comunidad oyente, como lo reportan en el instrumento. Por otro lado, también en cuanto a actitudes lingüísticas, los Sordos consideran importante tener un alto dominio de la LSM y del español escrito, lo cual no sucede con el español oral. Esto implica que, a pesar de no sentirse excluidos de la cultura oral, sus lazos con la comunidad Sorda y la LSM tienen un mayor valor lingüístico.

Es interesante destacar que, a pesar de que en resultados generales la muestra de participantes Sordos reporta tener un mayor dominio de la LSM, seguida de español escrito y, al final, español oral, los puntajes obtenidos en las dos lenguas, una de ellas con dos modalidades lingüísticas son en general bajos. Hay que recordar que el puntaje máximo de la prueba es de 242 puntos y los participantes apenas alcanzaron los 150 puntos en LSM, 130 en español escrito y 115 en español oral. Estos datos sugieren que, o las percepciones que tiene esta población sobre sus propias habilidades lingüísticas son muy bajas, o que es una muestra poblacional que suele tener una experiencia lingüística limitada en general.

Otro aspecto a resaltar es el hecho de que, a pesar de que la edad de adquisición del español oral sea antes que el de la LSM, la lengua de señas termina siendo reportada como la de mayor dominio, lo cual sugiere que existe un momento en la vida del Sordo señante en México en el que, a pesar de haber recibido educación inicial oral, decide adoptar la LSM como lengua de comunicación mayoritaria. Esto ya ha sido reportado previamente en la literatura (Fridman, 1999; Fridman, 2010).

En resumen, en esta primera parte se intenta crear un perfil lingüístico del Sordo señante mexicano mediante el uso de tres instrumentos de evaluación: uno de ellos creado para evaluar habilidades lectoras, uno más pensado para medir vocabulario y un tercero para autorreportar dominio de lenguas. Los primeros dos son instrumentos

creados para poblaciones oyentes y, como se mencionó con anterioridad, ponen sobre la mesa la necesidad de crear instrumentos que evalúen distintos aspectos lingüísticos específicamente en Sordos. El CDLS, en cambio, es un instrumento pensado específicamente para la población Sorda señante. Se propone que dicho instrumento puede dar cuenta de aspectos importantes para describir las características lingüísticas de la población Sorda en la investigación y la práctica clínica.

Específicamente para este trabajo de investigación, el cual pretende describir el procesamiento ortográfico de la población Sorda señante mexicana, era de gran importancia caracterizar la experiencia lingüística de los participantes de nuestro grupo de interés. Lo anterior debido a que, como se reportó en las secciones *Marco teórico* y *Antecedentes*, existen estudios que ya han explorado el procesamiento ortográfico en poblaciones de oyentes adultos con niveles de lectura proficientes, así como de niños en oyentes en desarrollo lector, pero los pocos estudios que existen con Sordos reportan participantes con niveles de lectura correspondientes a los de un adolescente de nivel secundaria o preparatoria. Estos mismos estudios han arrojado en sus resultados que el nivel de lectura y lenguaje de los participantes puede afectar la manera en que procesan ortográficamente las palabras y, como se comprobó en esta sección, la experiencia lingüística y el nivel de lectura de los Sordos señantes en México es menor al reportado en otros experimentos.

Por tanto, los datos de esta primera parte son relevantes para entender las características lingüísticas de la población Sorda mexicana que participó en los experimentos de procesamiento ortográfico contenidos en la segunda parte de este trabajo. El nivel de proficiencia lectora de los participantes, que pueden llegar a influir en el procesamiento ortográfico durante el reconocimiento visual de palabras. Estudios anteriores han examinado el efecto de transposición ortográfica en bilingües Sordos

señantes, sin embargo, las características reportadas en dichos estudios distan de las características observadas en los participantes del presente trabajo. Tener un perfil lingüístico de la población de estudio de esta investigación ayuda a tener más claridad sobre las diferencias entre la población de Sordos señantes en México y los Sordos señantes en otros países y, de este modo, identificar cómo es el procesamiento ortográfico de los bilingües Sordos señantes con bajo nivel de proficiencia lectora.

## **10 Parte II: Procesamiento ortográfico y fonológico en Sordos señantes mexicanos, niños oyentes en desarrollo lector y adultos oyentes lectores proficientes**

La segunda parte de este trabajo tiene como objetivo describir el procesamiento ortográfico y fonológico de un grupo de Sordos señantes mexicanos, niños oyentes en desarrollo lector y adultos oyentes lectores proficientes. Para lograrlo se aplicaron cinco experimentos de *priming* enmascarado. Estos experimentos comparten algunas características metodológicas, las cuales se describen a continuación. Sin embargo, existen precisiones en cada uno de ellos que se describirán en su sección correspondiente.

### **10.1 Consideraciones metodológicas**

A continuación se describirán de manera general las consideraciones metodológicas que atañen a las cinco tareas que comprenden este trabajo de investigación. Como se mencionó, algunas cuestiones relacionadas con el número de participantes, los estímulos utilizados y el análisis de datos son específicas de cada experimento y se

describirán en la sección del mismo. Los resultados estarán divididos en tres secciones: Procesamiento ortográfico de letras internas, en donde se incluirán los datos de los experimentos 1 y 2; Procesamiento ortográfico de letras externas, que comprende los resultados de los experimentos 2 y 3 y Procesamiento fonológico, en donde se abordarán los resultados del experimento 5.

### ***10.1.1 Participantes***

Se contó con un grupo de interés compuesto por treinta (30) estudiantes Sordos (GS) pertenecientes a universidad y preparatoria públicas ubicadas en el centro de México (10 mujeres y 20 hombres) con promedio de edad de 21 años. Se aplicó el cuestionario CDLS (ver *Parte 1: Perfil lingüístico del Sordo seÑante mexicano*) con la finalidad de conocer más sobre el perfil lingüístico de los participantes.

A modo de resumen, mediante el cuestionario se pudo saber que la mayoría de los estudiantes reportó haber empezado a adquirir LSM después de los 4 años. La mitad de los participantes dijo tener conocimientos del español en su modalidad oral; sin embargo, todos eligieron a la LSM como la lengua en la que se sentían más cómodos al comunicarse, además de que reportaron usarla con amigos, compañeros y profesores. En contextos familiares y de trabajo, los participantes reportaron usar español escrito como medio de comunicación ocasional. También se reportó el uso de otras estrategias comunicativas como la mímica en distintos contextos sociales. Finalmente, los participantes afirmaron tener una buena comprensión e inteligibilidad de la LSM, y una comprensión e inteligibilidad medias de español oral y escrito

Los participantes contaban un nivel de comprensión lectora en español bajo, específicamente, un nivel de lectura correspondiente al de un niño oyente de tercer grado de primaria. Para conocer el nivel de lectura de los participantes, se aplicaron

algunas secciones la prueba PROLEC (Cuetos et al., 1996). Las especificaciones sobre esta prueba también serán descritas en el apartado Pruebas, en este trabajo.

Además del grupo de Sordos señantes, se contó con dos grupos control: un *grupo control edad* (CE) compuesto de 30 participantes oyentes de nivel de estudios medio superior y superior (20 mujeres y 10 hombres), con una media de edad de 23 años, con un nivel de lectura catalogado como proficiente. Asimismo, un *grupo control lectura* (CL), compuesto por 25 niños de tercer y cuarto grado de primaria, lectores en desarrollo.

### **10.1.2 Procedimiento**

Para examinar el procesamiento fonológico y ortográfico de los Sordos señantes mexicanos, se crearon un total de cinco experimentos en español. Los participantes resolvieron distintas tareas de decisión léxica: palabra/no palabra. Cuatro de los experimentos estuvieron basados en el paradigma de transposición ortográfica, mientras que el último fue un experimento de palabras homófonas.

Se utilizó la técnica de *priming* enmascarado, en su versión sándwich. Esta técnica es una modificación del clásico *priming* enmascarado (Froster, 1998), el cual consiste en una máscara que por lo regular consiste en una serie de símbolos a los que les sigue un *prime* que oscila entre los 50 y los 70ms y, finalmente, un *target*. Se sabe que esta técnica es sensible a procesos automáticos tempranos durante el reconocimiento de palabras y se han encontrado efectos robustos con *prime* de 67 ms, pero ya detectables con *prime* desde los 50ms.

La técnica del sándwich, por su parte, consiste en una máscara seguida de un *target* que por lo regular ronda los 30 ms, un *prime* que oscila los 50 y los 70 ms para, después, dar paso a la palabra *target* nuevamente. Se ha observado que se obtienen resultados más robustos en las tareas de procesamiento fonológico y ortográfico cuando

se utiliza la técnica de sándwich en lectores en desarrollo (Comesaña et al., 2016) y Sordos (Meade, 2020). Los estímulos creados para cada experimento serán descritos en una sección específica más adelante en este trabajo.

Todas las palabras de los cinco experimentos fueron ingresadas al programa para medir tiempos de reacción *PsychoPy*, *Psychology software in Python* (Peirce, 2007). Siguiendo la evidencia sobre la eficacia de la técnica de sándwich en lectores en desarrollo y Sordos, los cinco experimentos del presente estudio fueron realizados mediante esta técnica. En una pantalla negra con letra blanca minúscula al centro de la pantalla el participante vio en primer lugar una cruz de fijación de 500ms, posteriormente se observó una máscara que consistió en una serie de hashtags que permanecieron en la pantalla durante 500ms, posteriormente, aparece en la pantalla la palabra *target* durante 30 ms, a continuación, la palabra *prime* durante 50 ms aparecerá en la pantalla para, finalmente dar paso a la palabra *target*, la cual permanece en pantalla hasta la respuesta del participante.

Se les solicitó a los participantes presionar la tecla derecha cuando en la pantalla vieran una palabra y la tecla izquierda cuando vieran una no palabra. Se contó con un ensayo-prueba de 16 palabras en donde se proporcionó retroalimentación por parte de la investigadora. Los cinco experimentos fueron aplicados de forma aleatoria a los tres grupos.

### ***10.1.3 Análisis de los datos***

Los cinco experimentos arrojaron información sobre los tiempos de reacción y respuesta correcta o incorrecta para cada una de las palabras en cada participante. Todos los datos fueron ingresados al programa de análisis estadístico R. Se analizó el porcentaje de respuestas correctas y el promedio en tiempos de reacción de los participantes para cada

una de las condiciones. Para el análisis de tiempos de reacción se eliminaron las respuestas incorrectas y los tiempos 2.5DE por encima y por debajo de la media.

## **10.2 Resultados: Procesamiento ortográfico**

### ***10.2.1 Experimentos I y II: Transposición ortográfica de consonantes y vocales internas***

#### **10.2.1.1 Participantes**

Los 30 participantes del grupo GS descritos en la sección de Consideraciones metodológicas participaron en este primer experimento. Asimismo, las respuestas de los 30 participantes del grupo GE fueron incluidas aquí. Sin embargo, uno de los participantes del grupo CL sólo obtuvo el 25% de respuestas correctas en el experimento, por lo que fue excluido del análisis. Así, el grupo CL quedó conformado por 24 participantes.

#### **10.2.1.2 Tarea**

Se aplicó una tarea de decisión léxica: palabra/no palabra en la cual se utilizó el paradigma de transposición ortográfica. Para las tareas se utilizó la técnica de *priming* enmascarado, en su versión sándwich (Froster, 1998).

#### **10.2.1.3 Estímulos**

Para el primer experimento se contó con un grupo de 84 palabras de 6 letras de tipo CVCVCV. Las palabras fueron divididas en cuatro sets de 21 palabras en cuatro condiciones: repetición (REP) (dibujo-DIBUJO), reemplazo de una consonante (RL) (dibuto-DIBUJO), transposición de dos consonantes internas no adyacentes (TL) (dijubo-DIBUJO) y reemplazo de dos consonantes internas no adyacentes (RL2) (diputo-DIBUJO).

Se incluyó un grupo de 84 palabras control, las cuales consistieron en no palabras o pseudopalabras de 6 letras de tipo CVCVCV. Para la creación de estas

pseudopalabras se tomaron en cuenta las sílabas con estructura CV más frecuentes del español (Alameda y Cuetos, 2001) y se ordenaron de forma aleatoria. Los 84 estímulos no palabra también fueron divididos en cuatro sets de 21 palabras para las condiciones: repetición (jagona-JAGONA) (REP), reemplazo de una consonante (jacona-JAGONA) (RL), transposición de dos consonantes internas no adyacentes (janoga-JAGONA) (TL) y reemplazo de dos consonantes internas no adyacentes (japoca-JAGONA) (RL2).

La construcción de los estímulos estuvo basada en el estudio de Perea y Lupker (2004). Para este estudio se tomaron los ítems proporcionados por los autores y se sometieron a un estudio piloto en donde participaron 15 Sordos señantes de nivel universitario. Este estudio piloto se realizó con el objetivo de conocer si los Sordos señantes con bajo nivel de lectura conocían las palabras en cuestión. Al finalizar el pilotaje, se decidió utilizar el 60% de las palabras del estudio original; sin embargo, fue necesario sustituir el 40% restante de los ítems originales y reemplazarlos por palabras conocidas por la población Sorda.

Para el segundo experimento se crearon 84 palabras de seis letras VCVCVC/CVVCVC. Éstas estarán divididas en cuatro sets de 21 palabras: Repetición (REP) (animal-ANIMAL), Reemplazo de una vocal (RL) (animol-ANIMAL), Transposición de dos vocales internas no adyacentes (TL) (anamil-ANIMAL), Reemplazo de dos vocales internas no adyacentes (RL2) (anomeI-ANIMAL). Se creó además un grupo de no palabras con las mismas características.

Como en el experimento anterior, la construcción de los estímulos estuvo basada en el estudio de Perea y Lupker (2004). Nuevamente, con la finalidad de conocer si los Sordos señantes con bajo nivel de lectura conocían las palabras en cuestión, se tomaron los ítems proporcionados por los autores y se sometieron a un estudio piloto en donde participaron 15 Sordos señantes de nivel universitario. el. Al finalizar el pilotaje, se

utilizó el 55% de las palabras del estudio original; el resto de los ítems originales no fue incluido y fueron reemplazados por palabras conocidas por la población Sorda.

#### **10.2.1.4 Procedimiento**

Se aplicó una tarea de decisión léxica en un paradigma de priming enmascarado (Ver apartado *Consideraciones metodológicas* para más detalles).

#### **10.2.1.5 Análisis de los datos**

Los datos de cada grupo fueron ingresados al programa de análisis estadístico IBM SPSS Statistics (Version 27). Se analizó el porcentaje error (PE) y el promedio en tiempos de reacción (TR) de los participantes para cada una de las condiciones. Para el análisis de tiempos de reacción (TR) se eliminaron las respuestas incorrectas y los tiempos 2.5 desviaciones estándar (DE) por encima y por debajo de la media.

Posteriormente, se realizó una ANOVA de medidas repetidas (4x3x2) con el factor CONDICIÓN de cuatro niveles (REP, RL, TL y RL2), el factor GRUPO con tres niveles (GS, CE y CL) y el factor LETRA con dos niveles (consonantes, vocales), así como un análisis posthoc Turkey para las palabras y lo mismo para las no palabras de cada grupo.

#### **10.2.1.6 Resultados**

Los TR y el PE obtenidos en la tarea de decisión léxica de los Experimentos I y II fueron analizados mediante una prueba ANOVA de medidas repetidas 4x3x2 con el factor CONDICIÓN, que contiene cuatro niveles: repetición (REP), reemplazo de una letra (RL), transposición ortográfica (TL) y reemplazo de dos letras (RL2), el factor GRUPO con tres niveles: Grupo Sordos (GS), Control Edad (CE) y Control Lectura (CL) y el factor LETRA con dos niveles Consonantes (C) y Vocales (V). La comparación crítica es entre la condición TL y la condición RL2 debido al interés de conocer si la primera condición genera un efecto de facilitación en comparación con la

segunda; sin embargo, se hicieron comparaciones entre el resto de las condiciones siguiendo el modelo propuesto por Perea y Lupker (2004).

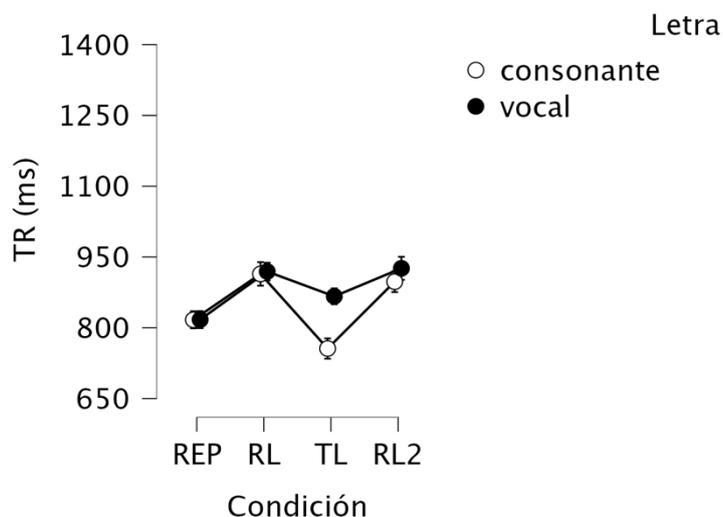
*Palabras.* El análisis ANOVA de medidas repetidas mostró un efecto principal de condición  $F(3, 76) = 15.1, p=.000$ ; así como un efecto principal de grupo  $F(2, 78) = 54.76, p>.001$ . No se encontró efecto principal de letra  $F(2, 78) = .202, p=.654$ . Por otro lado, se encontró una interacción entre condición y grupo  $F(5, 154) = 4.8, p<.001$ ; así como una interacción entre letra, condición y grupo,  $F(6, 154) = 2.7, p= .013$ .

El análisis posthoc arrojó que, en el caso de las consonantes, los participantes del GS respondieron significativamente más rápido a las palabras de la condición TL ( $M=755\text{ms}, DE=89\text{ms}$ ) en comparación con las palabras REP ( $M=816\text{ms}, DE=205\text{ms}$ ),  $p=.049$ . Los participantes de este grupo también fueron más rápidos en las palabras TL comparadas con la condición RL ( $M=914\text{ms}, DE=205$ ),  $p<.001$ . Finalmente, en la comparación crítica, los participantes del GS mostraron ser más rápidos en la condición TL en comparación con la condición RL2 ( $M=897\text{ms}, DE=183\text{ms}$ ),  $p<.001$ , evidenciando así un efecto robusto de transposición ortográfica en consonantes internas.

Para las vocales, el análisis posthoc mostró que los participantes del grupo GS respondieron significativamente más rápido a las palabras de la condición REP ( $M=817\text{ms}, DE=159$ ) en comparación con la condición TL ( $M=866\text{ms}, DE=172$ ),  $p=.030$ . Por su parte, los participantes de este grupo fueron más rápidos en la condición TL en comparación con las condiciones RL ( $M=919\text{ms}, DE=212$ ),  $p=.034$  y RL2 ( $M=926\text{ms}, DE=228$ ),  $p=.011$ . Estos resultados indican que los participantes Sordos mostraron un efecto de transposición ortográfica en vocales internas en comparación con las condiciones RL y RL2. Estos datos pueden observarse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Figura 24**

*Tiempos de reacción de letras internas -palabras- (grupo GS)*



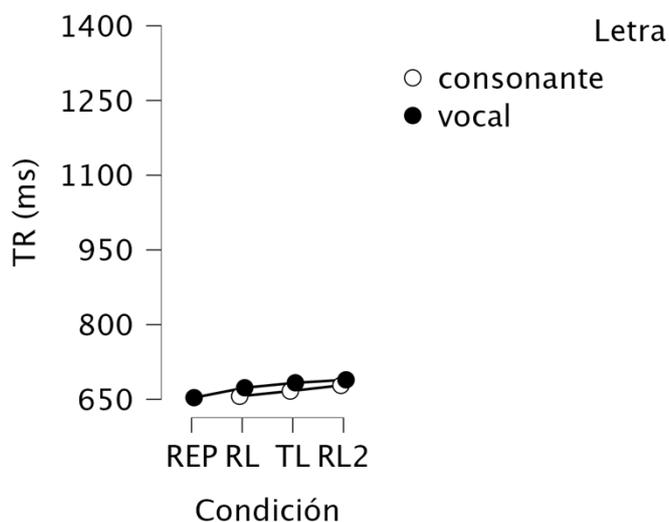
*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

En cuanto a los participantes del CE, en el caso de las consonantes internas pudo observarse un incremento en los TR, siendo los más bajos para la condición REP (M= 636ms DE=70ms), seguido de la condición RL (M=655ms DE=77ms), la condición TL (M=666ms DE=73ms) y, finalmente la condición RL2 (M= 677ms DE=80ms). Estas diferencias, sin embargo, no fueron significativas. Este mismo incremento en los TR se puede observar en el caso de las vocales internas. Nuevamente, los TR más rápidos se obtuvieron en la condición REP (M=653ms DE=102), después la condición RL (M=673ms DE=103), a continuación la condición TL (M=683ms DE=106) y, finalmente, la condición RL2 (M=689ms DE=104). Ninguna de las diferencias fue significativa tampoco en el caso de las vocales. Los datos se pueden observar en la

**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Figura 25**

*Tiempos de reacción de letras internas -palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

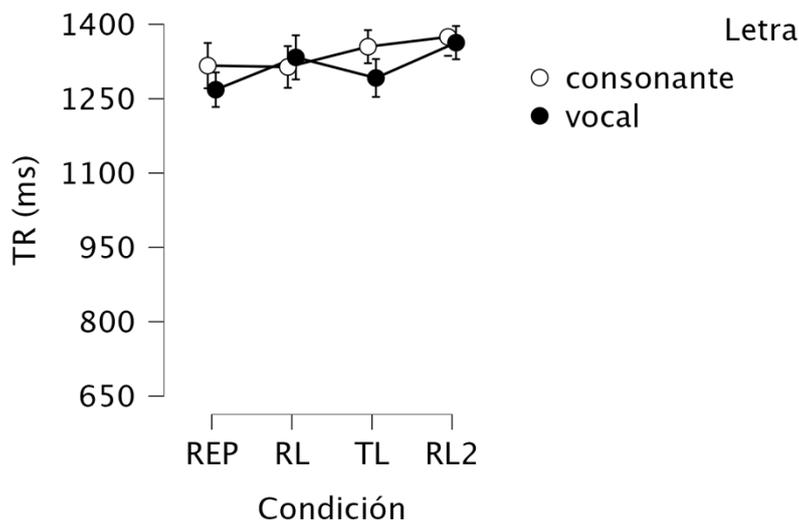
Por último, los resultados del grupo CL mostraron una diferencia en los TR de la condición crítica, siendo más rápidos en responder a la condición TL (M=1354ms DE=424) en comparación con la condición RL2 (M=1374ms DE=436). Esta diferencia, sin embargo, no fue estadísticamente significativa,  $p=.424$ . Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las palabras de la condición TL y las palabras de la condición REP (M=1316ms DE=443) ni con a condición RL (M=1313ms DE=420).

En cuanto a los resultados de vocales internas, se pudo observar que los participantes del grupo CL fueron más rápidos al responder a las palabras de la condición TL (M=1291ms DE=398) en comparación con la condición RL2 (M=1363ms DE=427). Esta diferencia fue estadísticamente significativa,  $p=.004$ . No se encontraron diferencias significativas entre la condición TL y la condición REP (M=1268ms

DE=398) ni entre TL y RL (M=1333ms DE=478). Los resultados del grupo CL se pueden observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Figura 26**

*Tiempos de reacción de letras internas -palabras- (grupo CL)*

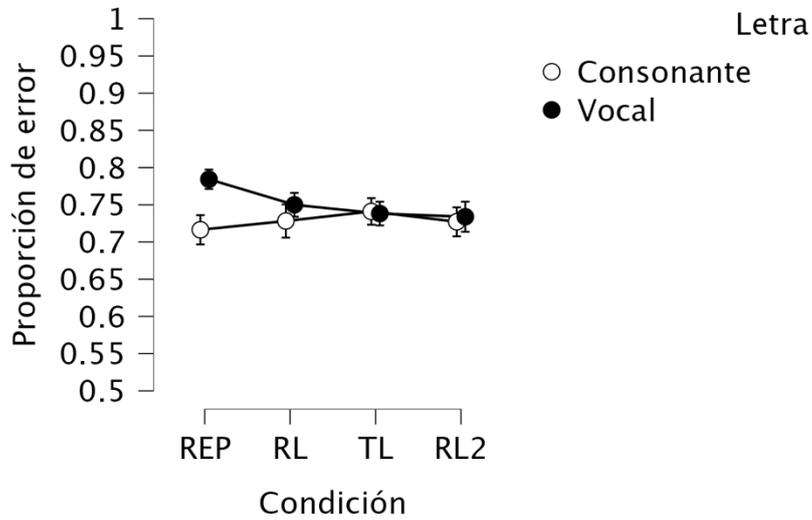


*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

En cuanto al análisis de PE, la ANOVA de medidas repetidas no mostró efectos principales de condición  $F(3, 76) = 2.1, p = .097$ ; tampoco se encontró un efecto principal de letra  $F(2, 78) = .4, p = .654$ . Por otro lado, se encontró una interacción entre condición y grupo  $F(5, 154) = 4.8, p = .52$ . Sí se encontró, en cambio, un efecto de grupo  $F(2, 79) = 22.9, p < .001$ , siendo los participantes del grupo GS quienes cometieron una mayor cantidad de errores. No se encontró ninguna interacción. Los datos de los PE del grupo GS se observan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Por su parte, los datos del grupo CE se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**, mientras que los datos del grupo CL se encuentran disponibles en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Figura 27**

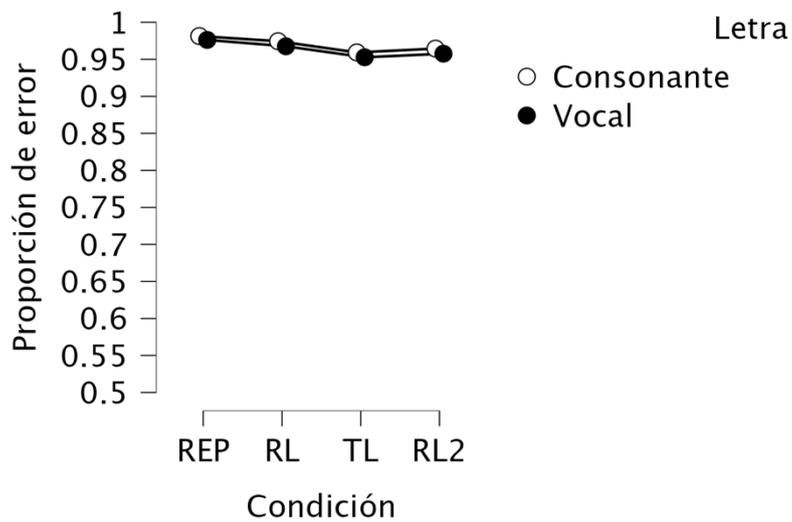
*Proporción de error de letras internas -palabras- (grupo GS)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 28**

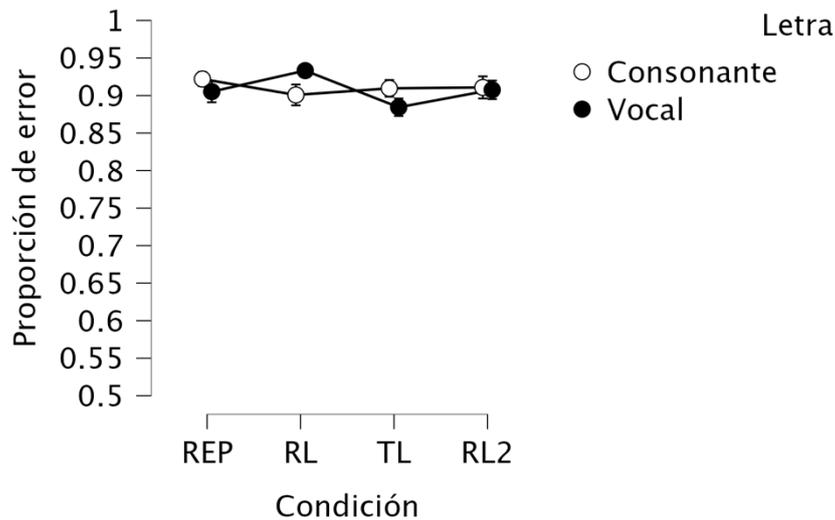
*Proporción de error de letras internas -palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 29**

*Porcentaje de error de letras internas -palabras- (grupo CL)*

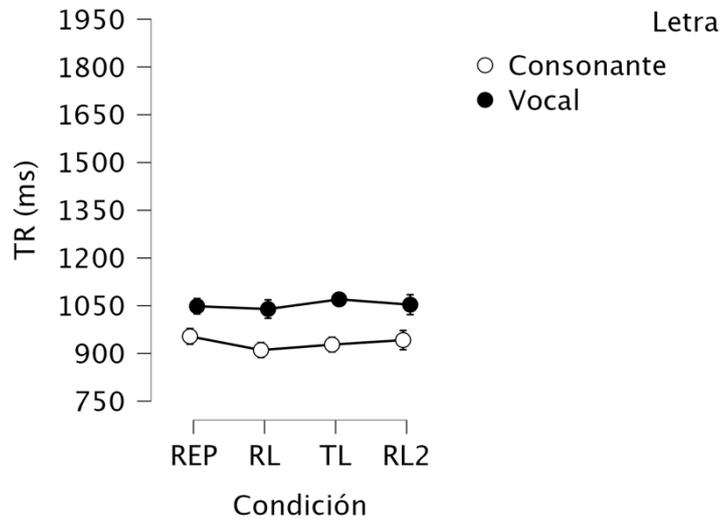


*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

*No palabras.* En el caso de las no palabras, las cuales funcionaron como palabras control de los experimentos, el análisis ANOVA no mostró efectos principales de condición  $F(3, 77) = .380, p=0.768$  ni de letra  $F(1, 79) = 2.9, p=.088$ . Sí se encontró un efecto de grupo  $F(2, 79) = 57.6, p<.001$ . Este resultado puede explicarse debido a que el grupo CL fue quien obtuvo los TR más lentos, seguido del grupo GS, mientras que los participantes del grupo CE fueron los más rápidos. No se encontraron interacciones entre condiciones. Los resultados de las no palabras del grupo GS pueden observarse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, mientras que los resultados de los grupos CE y CL se aprecian en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, respectivamente.

**Figura 30**

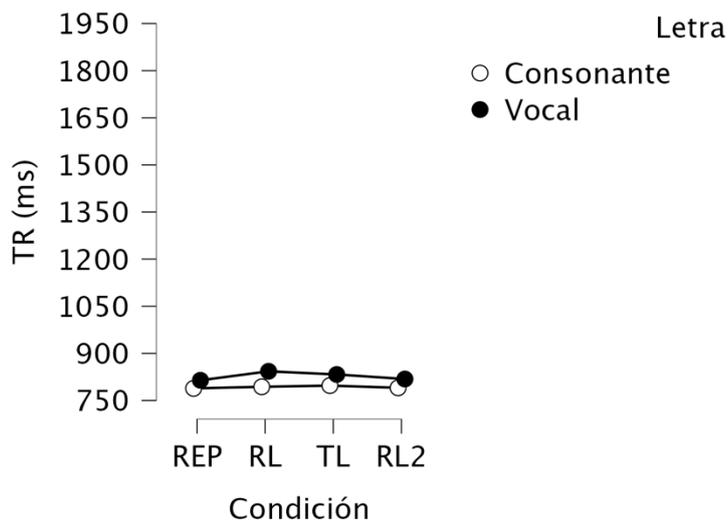
*Tiempos de reacción de letras internas -no palabras- (grupo GS)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 31**

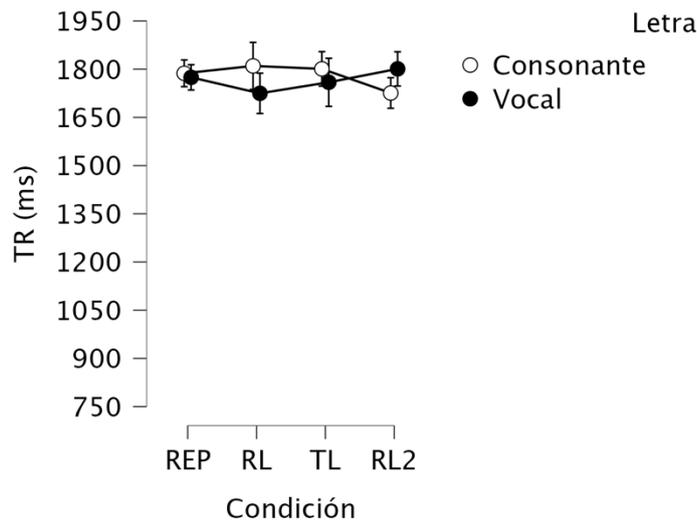
*Tiempos de reacción de letras internas -no palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

### Figura 32

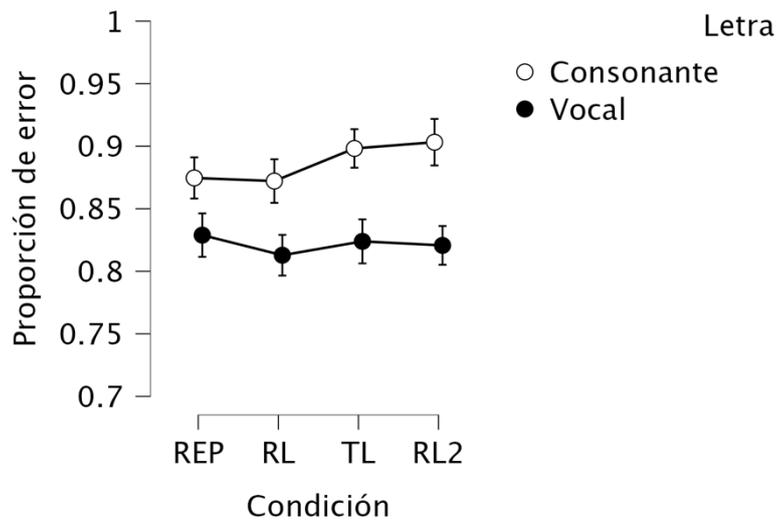
*Tiempos de reacción de letras internas -no palabras- (grupo CL)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

Con respecto al PE de las no palabras, el análisis ANOVA mostró un efecto principal de condición  $F(3, 77) = 2.7, p=.054$ . Esto debido a que los participantes fueron en promedio más certeros al responder a la condición REP en comparación con las demás condiciones. También se encontró un efecto de grupo  $F(2, 79) = 3.7, p=.02$ , siendo los participantes del grupo CE quienes respondieron con mayor certeza a las palabras, seguidos del grupo CL y, finalmente, el grupo GS. Por último, se encontró un efecto principal de letra  $F(1, 79) = 21.1, p<.001$  debido a que los participantes de los tres grupos fueron más rápidos al responder a las consonantes que a las vocales. No se encontró ninguna interacción entre las condiciones. Los resultados del PE de las no palabras del grupo GS se observan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, los correspondientes al grupo CE se observan en la Figura 33

Proporción de error de letras internas -no palabras- (grupo GS)

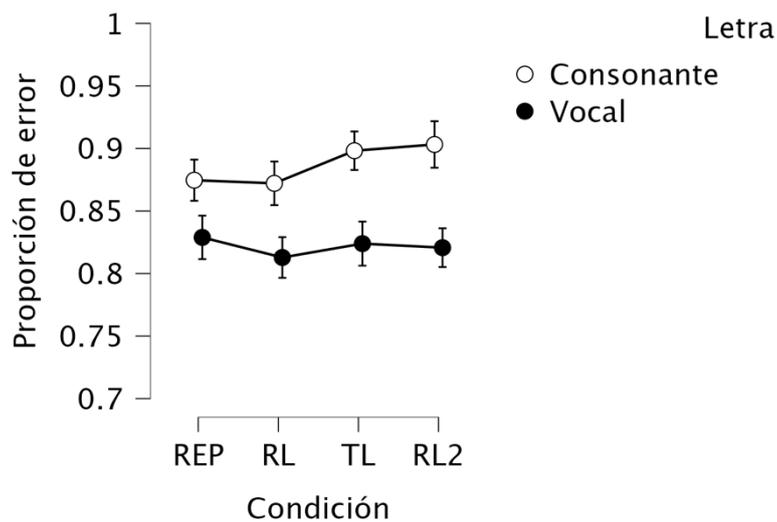


Nota: Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

, mientras que los del grupo CL pueden apreciarse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 33

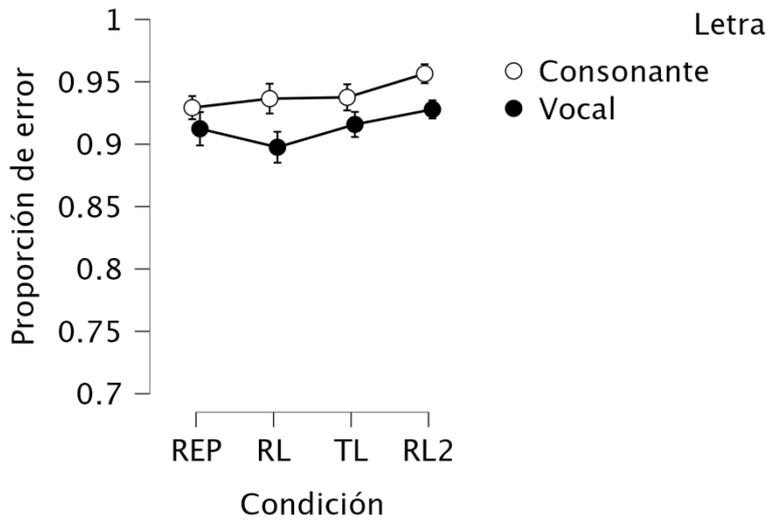
Proporción de error de letras internas -no palabras- (grupo GS)



Nota: Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 34**

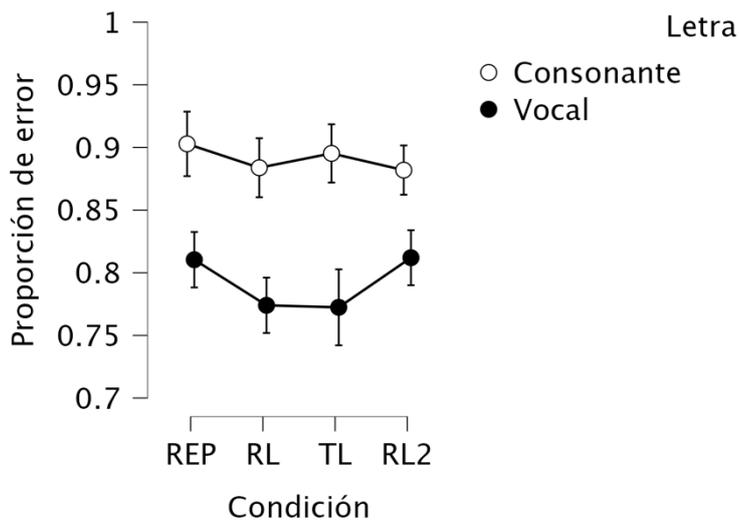
*Proporción de error de letras internas -no palabras- (grupo CE)*



Nota: Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 35**

*Proporción de error de letras internas -no palabras- (grupo CL)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

### ***10.2.2 Discusión sobre procesamiento ortográfico de letras internas***

Los Experimentos I y II tuvieron como objetivo determinar si existe un efecto de transposición ortográfica de vocales y consonantes internas durante el reconocimiento visual de palabras de un grupo de adultos Sordos usuarios de LSM (GS), un grupo control lectura, conformado por niños de 3° y 4° grado de primaria (CL) y un grupo control edad de oyentes de preparatoria y universidad (CE). Estudios anteriores ya han encontrado un efecto de transposición de consonantes internas no adyacentes en adultos oyentes con un nivel de lectura proficiente, pero no en vocales (Perea y Lupker, 2004; Lupker, Perea y Davis, 2008). También se ha visto que el efecto de transposición suele ser más robusto en poblaciones de lectores en desarrollo que en adultos (Acha y Perea, 2008; Lété y Fayol, 2013; Castles et al., 2017; Colombo et al., 2017; Kezilas, 2017) y en niños se ha observado que este efecto está presente tanto en consonantes, como en vocales (Comesaña et al., 2016). Además, otras investigaciones han encontrado el mismo efecto de transposición ortográfica en participantes adultos Sordos señantes (Fariña et al., 2017; Meade, 2020); no obstante, dichos estudios reportan que los participantes tienen niveles de lectura proficientes, lo cual no es el caso en la población de Sordos señantes en México, además de que tampoco se ha analizado si existe una asimetría en el procesamiento de consonantes y vocales en esta población.

Los resultados de estos experimentos aportan información a la ya existente evidencia de que el efecto de transposición ortográfica disminuye a mayor nivel de proficiencia lectora y, más aún, aporta información relevante acerca de que existe una diferencia en el modo en que los lectores, sin importar su nivel de proficiencia lectora o

su estatus de Sordo u oyente procesan la posición de consonantes y vocales durante el reconocimiento visual de palabras (Perea y Lupker, 2004; Carreiras et al., 2007).

Particularmente, en los resultados del Experimento I en este trabajo fue posible observar un efecto robusto de transposición de consonantes internas no adyacentes en el grupo de participantes Sordos, esto se comprueba con una diferencia significativa en los tiempos de reacción de las condiciones críticas, TL y RL2, siendo los participantes más rápidos al responder a la primera (755ms vs 900ms). Por otra parte, aunque el efecto no fue estadísticamente significativo, también fue posible observar una diferencia en los tiempos de reacción de los participantes de los grupos CE y CL en esta comparación crítica, mostrando un efecto de transposición ortográfica, replicando los resultados de estudios previos (Perea y Lupker, 2004; Acha y Perea, 2008). Es importante señalar que Perea y Lupker (2004) consideran lo anterior como un efecto de transposición, aún sin tener resultados estadísticamente significativos. En este estudio se pudo observar una tendencia, pero no un resultado estadísticamente significativo.

Además, también se observó que el efecto *prime* observado en las diferencias entre las condiciones TL y RL2 en las tres poblaciones fue más grande para el grupo de participantes Sordos (145ms), mientras que fue menor en lectores oyentes en desarrollo (20ms) y lectores oyentes adultos (10ms). Estudios previos ya han demostrado que el efecto de transposición ortográfica suele disminuir con el nivel de proficiencia lectora (Castles et al., 2007; Acha y Perea, 2008); no obstante, esta diferencia no puede deberse sólo al nivel de lectura ya que, aunque sí se observó una latencia menor en la condición TL en comparación con la condición RL2 en el grupo CL, esta diferencia no fue significativa. Habría que preguntarse, entonces, si la diferencia en el procesamiento de la posición de las letras entre el grupo de Sordos y el grupo de lectores en desarrollo se debe al nivel de lectura, como se ha sugerido en otros estudios, o tiene que ver con que,

a pesar de tener el mismo nivel de proficiencia lectora, el procesamiento ortográfico de ambas poblaciones no implica los mismos mecanismos de procesamiento.

En ningún otro estudio se había comparado el desempeño de adultos Sordos con bajo nivel de lectura con el de niños oyentes en desarrollo lector. Los resultados de estos primeros experimentos aportan información sobre la asimetría existente en el procesamiento de la posición de las letras dentro de una palabra durante el acceso lexical en una población sin acceso a los códigos fonológicos de la lengua, como es el caso de los bilingües Sordos señantes y una población de lectores en desarrollo que sí tiene acceso a la fonología, esto a pesar de que ambos grupos compartan el mismo nivel de proficiencia lectora.

En el Experimento II se exploró el efecto de transposición ortográfica en vocales internas. Según los resultados estadísticos, se pudo observar un efecto de facilitación dado por el *prime* con transposición ortográfica en los grupos GS y CL que no estuvo presente en el grupo CE. Esto indicaría que tanto el grupo GS, como el grupo CL procesan la posición de las vocales internas de manera similar, mientras que el grupo CE se comporta de forma diferente. En otras palabras, únicamente el grupo de Sordos y el grupo CL respondieron más rápido a las palabras de la condición TL en comparación con la condición RL2. Esto sugiere que el efecto de facilitación dado por las palabras con transposición sólo estaría presente en estos dos grupos, no en el grupo de adultos.

Los datos del presente estudio concuerdan con la evidencia previa sobre la asimetría en el procesamiento de consonantes y vocales internas en adultos (Perea y Lupker, 2004). Es decir, indican que los adultos lectores proficientes suelen procesar de manera más flexible la posición de las consonantes internas de las palabras, obteniendo un efecto de transposición ortográfica en este tipo de letras; pero procesan de forma más

rígida las vocales, lo cual se ve reflejado en la falta de efecto de transposición ortográfica.

Por otro lado, los datos del grupo CL sobre el efecto de facilitación de la condición TL en comparación con la condición RL2 aportan a la ya existente evidencia de que los lectores en desarrollo suelen mostrar un efecto de transposición ortográfica, tanto en consonantes, como en vocales internas (Comesaña et al., 2016).

En cuanto al grupo de Sordos, este estudio aporta información nueva sobre el procesamiento de consonantes y vocales en una población sin acceso a los códigos fonológicos de la lengua como lo es la población Sorda señante. En ningún estudio previo se había analizado la diferencia en el procesamiento ortográfico de consonantes y vocales internas en esta población.

En cuanto al procesamiento de la posición de vocales internas, el hecho de que en otros estudios (Perea y Lupker, 2004) los participantes oyentes adultos han mostrado un efecto de transposición ortográfica en consonantes, pero no en vocales, se ha explicado debido a la diferencia que existe en el procesamiento de ambos tipos de letras. Por un lado, al ser menor el repertorio de vocales en comparación con el repertorio de consonantes, se infiere que las primeras gozan de un estatus más privilegiado en la codificación de la posición de las letras durante el reconocimiento visual de palabras y que, por tanto, el procesamiento de la posición de vocales es más rígido. Por otra parte, también se han atribuido estas diferencias a cuestiones de procesamiento fonológico. El que exista una diferencia en las medias de los tiempos de reacción de la condición TL de consonantes y vocales en los grupos GS y CL, incluso si las diferencias no son estadísticamente significativas, implicaría que el procesamiento de la posición de las letras dentro de una palabra es principalmente ortográfico y no depende completamente de la mediación fonológica (Comesaña et al., 2016).

Específicamente, que en el grupo GS se hayan observado diferencias significativas en los tiempos de reacción de las palabras con transposición ortográfica tanto en vocales como en consonantes, es muestra de que para esta población, ambos grupos de letras gozan del mismo estatus y, por tanto, existe flexibilidad para ambas en la forma en que se codifica su posición dentro de una palabra durante el reconocimiento visual de palabras. Esta similitud en la forma en la que el grupo GS procesa las consonantes y vocales puede deberse a la falta de conciencia fonológica que se ha observado en esta población (Fariña et al., 2017; Hanson y Fowler, 1987; Perfetti y Sandak, 2000).

A modo de resumen, sí fue posible encontrar un efecto de transposición ortográfica en los tres grupos de participantes. No obstante, este efecto no es precisamente igual para los tres. Mientras que el efecto de transposición ortográfica en el grupo GS es robusto para consonantes y vocales, el grupo CL sólo muestra un efecto en vocales internas, mas no en consonantes. Por su parte, los participantes del grupo CE mostraron diferencias en las medias de las palabras con transposición ortográfica de consonantes que no fueron estadísticamente significativas.

Los hallazgos de este estudio sugieren que los bilingües Sordos señantes procesan la posición de consonantes y vocales internas dentro de una palabra de manera similar, es decir, que la codificación de la posición de las letras durante el reconocimiento visual de palabras es igual de flexible tanto para las primeras, como para las segundas. Esto no ocurre así en el caso del grupo de adultos oyentes. Parece ser que el procesamiento de vocales y consonantes en esta población es diferente. Ya se había observado en otros estudios (Perea y Lupker, 2004) que los adultos oyentes con un nivel proficiente de lectura suelen procesar la posición de las consonantes internas de las palabras de manera flexible, pero que esto no sucede para el caso de las vocales. Estos datos no pueden

confirmarse con los resultados de estos experimentos, ya que no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los dos tipos de letras. Finalmente, los participantes del grupo CL se encuentran en algún punto intermedio de ambos tipos de procesamiento. Mientras que el procesamiento de las consonantes es más parecido al de los adultos oyentes, debido a que no se encontró un efecto de transposición ortográfica estadísticamente significativo, en esta población sí se pudo encontrar un efecto de transposición ortográfica de vocales, lo que sugiere que aún no están bien establecidas las diferencias fonéticas de consonantes y vocales y, por tanto, el procesamiento de la posición de ambos tipos de letras en el reconocimiento visual de palabras es todavía similar.

### ***10.2.3 Experimentos III y IV: Transposición ortográfica de consonantes y vocales iniciales no adyacentes***

#### **10.2.3.1 Participantes**

Los mismos participantes descritos en la sección de *Consideraciones metodológicas* en este trabajo fueron incluidos en el Experimento III. No obstante, uno de los participantes del grupo GS y un participante del grupo CL fueron eliminados de estos dos experimentos por no responder correctamente a más del 70% de los estímulos.

#### **10.2.3.2 Tarea**

Como se describió en las *Consideraciones metodológicas*, se realizó una tarea de decisión léxica de tipo palabra/no palabra mediante la técnica de *priming* enmascarado en su variación sándwich.

#### **10.2.3.3 Estímulos**

Para el Experimento III, se recopiló un total de 75 palabras de 5 a 7 letras con inicio CVC. Las 75 palabras fueron divididas en tres sets de 25 palabras en tres diferentes condiciones. La construcción de los experimentos estuvo basada en el estudio de Perea

y Lupkin (2007). Los ítems se manipularon en tres condiciones. La primera, fue la condición de Repetición (REP) (nacer-NACER), después la condición de Transposición de letras (TL) (caner-NACER) y, finalmente, una condición de reemplazo de dos consonantes (RL) (laper-NACER). Para las palabras control se creó un total de 75 no palabras de 5 a 7 letras inicio CVC, las cuales fueron divididas en las mismas tres condiciones que las palabras.

Por su parte, en este Experimento IV se analizó el procesamiento de palabras con transposición de vocales iniciales no adyacentes. Con base en el artículo de Perea y Lupker (2007), se recopiló un total de 75 palabras de 5-7 letras con inicio VCV. Las 75 palabras fueron divididas en tres sets 25 palabras en tres distintas condiciones. La primera fue la condición de Repetición (REP) (imagen-IMAGEN), luego la condición de Transposición de letras (TL) (amigen-IMAGEN) y, por último, la condición de reemplazo de dos vocales (RL) (emogen-IMAGEN). La comparación crítica fue la de las condiciones TL y RL, pero se incluyó la condición REP como control, tal como en el experimento original. Además, con la finalidad de tener el set de palabras control, se crearon 75 no palabras de 5-7 letras con inicio VCV que fueron divididas en las mismas tres condiciones.

#### **10.2.3.4 Procedimiento**

Se aplicó una tarea de decisión léxica en un paradigma de priming enmascarado (Ver apartado *Consideraciones metodológicas* para más detalles).

#### **10.2.3.5 Análisis de datos**

Los datos de cada grupo fueron ingresados al programa de análisis estadístico IBM SPSS Statistics (Version 27). Se analizó el porcentaje error (PE) y el promedio en tiempos de reacción (TR) de los participantes para cada una de las condiciones. Para el análisis de tiempos de reacción (TR) se eliminaron las respuestas incorrectas y los

tiempos 2.5 desviaciones estándar (DE) por encima y por debajo de la media.

Posteriormente, se realizó una ANOVA de medidas repetidas (3x3x2) con el factor CONDICIÓN de tres niveles (REP, TL y RL2), el factor GRUPO con tres niveles (GS, CE y CL) y el factor LETRA con dos niveles (consonante y vocal). Además se realizó un análisis Turkey para palabras y no palabras en cada uno de los grupos.

### **10.2.3.6 Resultados**

Los TR y el PE obtenidos en la tarea de decisión léxica de los Experimentos III y IV fueron analizados mediante una prueba ANOVA de medidas repetidas (3x3x2) con el factor CONDICIÓN, que contiene tres niveles: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2), el factor GRUPO con tres niveles: Grupo de Sordos (GS), Control edad (CE) y Control lectura (CL) y el factor grupo con dos niveles: Consonante (C) y Vocal (V). La comparación crítica es entre la condición TL y la condición RL2; sin embargo, se consideró la condición REP para efectos de comparación siguiendo el modelo propuesto por Perea y Lupker (2007). Se realizaron dos análisis ANOVA para cada uno de los grupos analizados: uno para palabras y uno para no palabras.

*Palabras.* El análisis ANOVA de medidas repetidas mostró un efecto principal de condición  $F(2, 77) = 20.7, p > .001$ . También se encontró un efecto principal de grupo  $F(2, 77) = 56.06, p > .001$ ; así como un efecto principal de letra  $F(1, 77) = 5.07, p = .027$ . A pesar de estos efectos principales, no se encontraron interacciones entre ninguna de las tres condiciones.

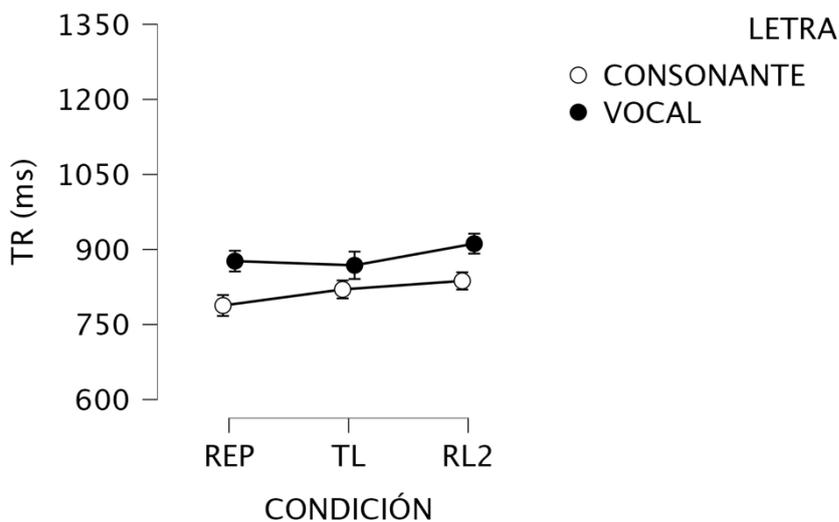
En el análisis posthoc fue posible observar que los participantes fueron más rápidos al responder a las palabras de la condición REP ( $M=887\text{ms}$ ) en comparación con la condición TL ( $M=913\text{ms}$ ),  $p = .026$ ; y en comparación con la condición RL2 ( $M=945\text{ms}$ ),  $p = .001$ . Por otro lado, en la condición crítica, los participantes fueron más

rápidos al responder a la condición TL en comparación con la condición RL2,  $p=.004$ .

Los datos descriptivos del grupo GS se pueden observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, los resultados del grupo CE se aprecian en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y los del grupo CL pueden apreciarse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Cabe mencionar que la razón por la que se presentan tres gráficas en lugar de una es que los TR de los grupos son muy distintos entre ellos y en una sola gráfica sería difícil apreciar el efecto de TL de forma apropiada.

**Figura 36**

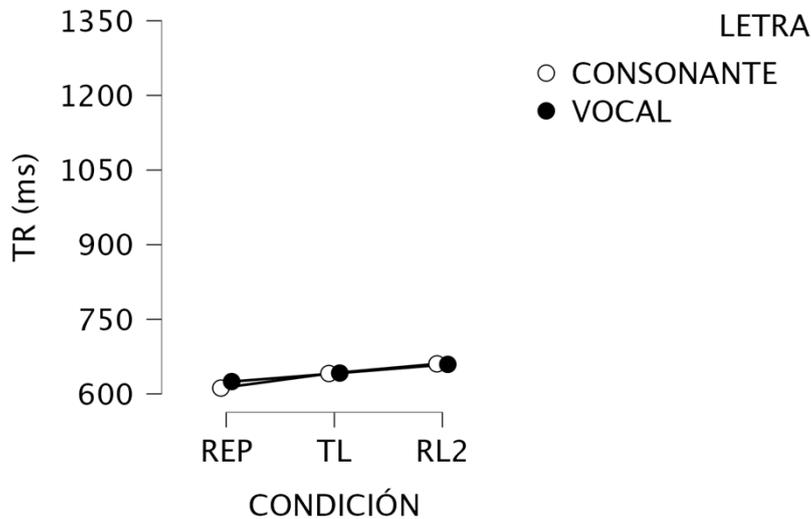
*Tiempos de reacción de letras iniciales -palabras- (grupo GS)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 37**

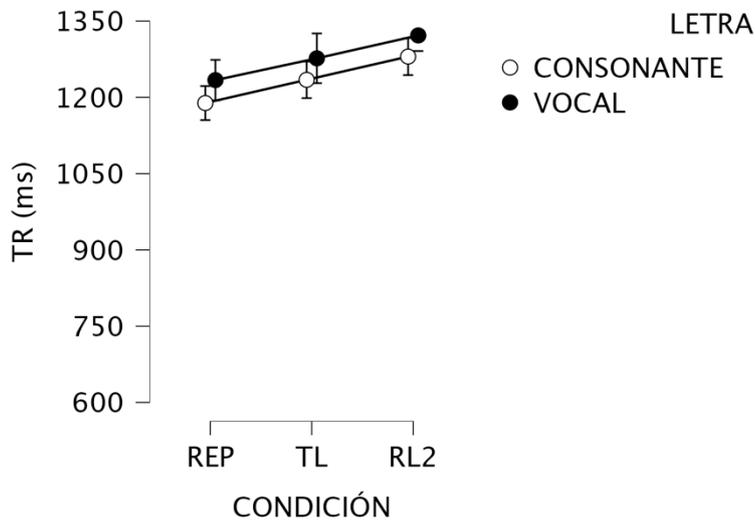
*Tiempos de reacción de letras iniciales -palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 38**

*Tiempos de reacción de letras iniciales -palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

Sobre el análisis de PE para letras iniciales el análisis ANOVA no mostró un efecto de

CONDICIÓN  $F(2, 81) = .5, p=.6$ . Sin embargo, se encontró un efecto de grupo  $F(2, 77)$

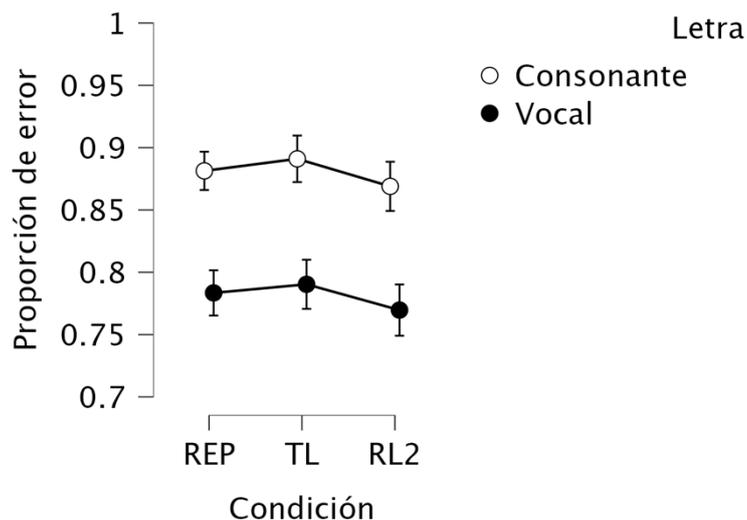
$= 13.4, p<.001$ , esto dado que los participantes del grupo GS fueron quienes obtuvieron

menores porcentajes de respuestas correctas, seguidos de los participantes del grupo CL

y los participantes del grupo CE, quienes fueron los más certeros. Asimismo, se encontró un efecto de letra,  $F(2, 77) = 26.5, p < .001$  y una interacción entre los factores grupo y letra  $F(1, 2) = 9.9, p < .001$  debido a que los participantes del grupo GS fueron más certeros al responder a las palabras con manipulación de consonantes que a las palabras donde se manipularon las vocales. Los PE del grupo GS pueden observarse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, los de los participantes del grupo CE se aprecian en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, mientras que los resultados de porcentaje de error de los participantes del grupo CL están disponibles en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

**Figura 39**

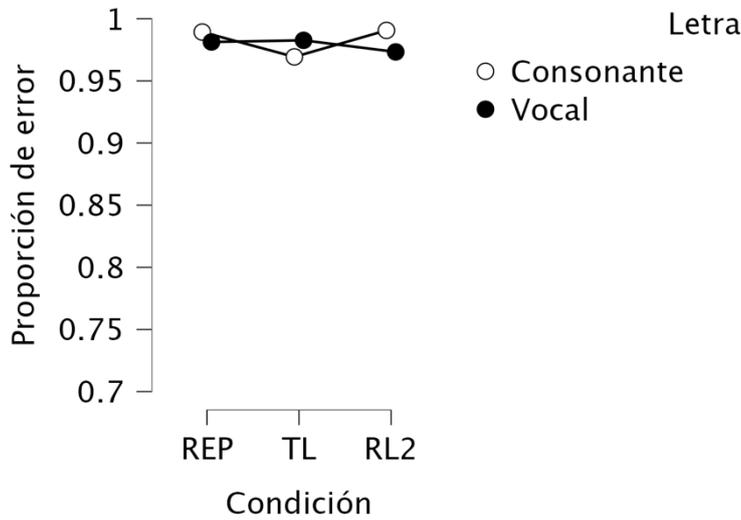
*Proporción de error de letras iniciales -palabras- (grupo GS)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 40**

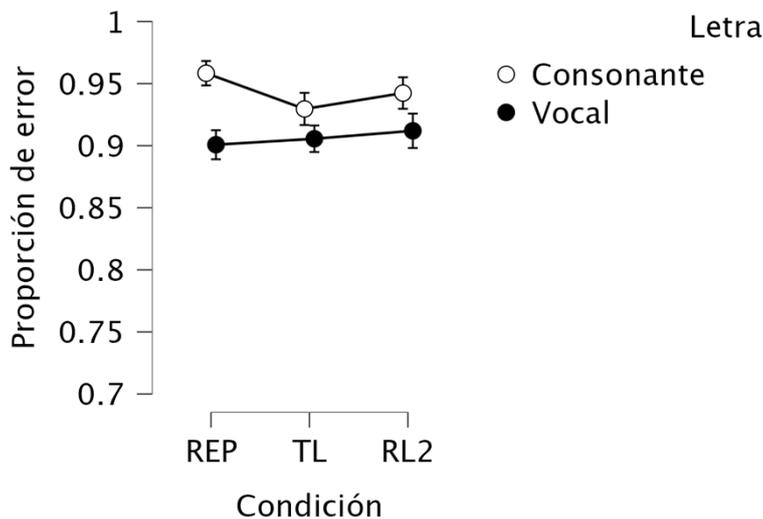
*Proporción de error de letras iniciales -palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 41**

*Proporción de error de letras iniciales -palabras- (grupo CL)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

*No palabras.* El análisis ANOVA con los TR de las no palabras no indicó la presencia

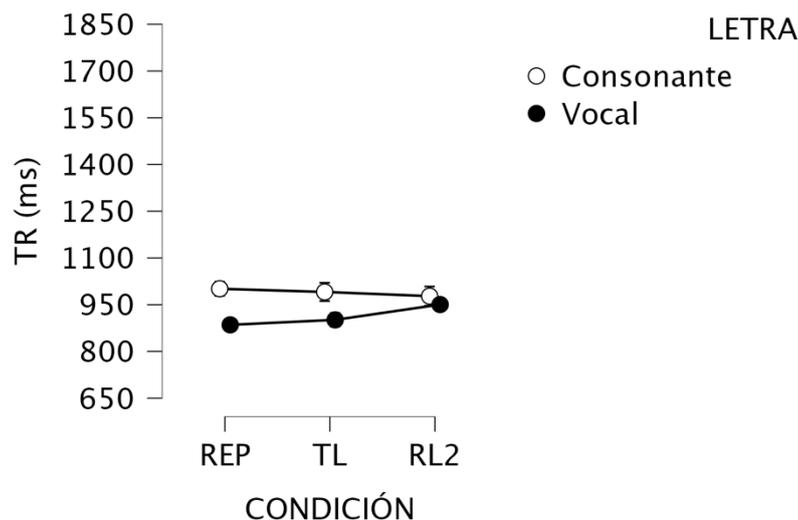
de un efecto principal del factor condición  $F(2, 77) = 1.17, p = .314$ . Sí se encontró un

efecto general de grupo  $F(2, 78) = 49.5, p = .000$  debido a que, igual que en los otros

experimentos, el grupo CL respondió significativamente más lento que los otros dos grupos en todas las condiciones. También se encontró un efecto general de tipo de letra  $F(1, 78) = 8.7, p = .004$  dado que los participantes de los tres grupos fueron más rápidos al responder a las consonantes que a las vocales. No se encontró interacción entre condición y grupo. Los resultados correspondientes al grupo GS se observan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, los del grupo CE se pueden ver en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, mientras que los resultados del grupo CL se aprecian en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

**Figura 42**

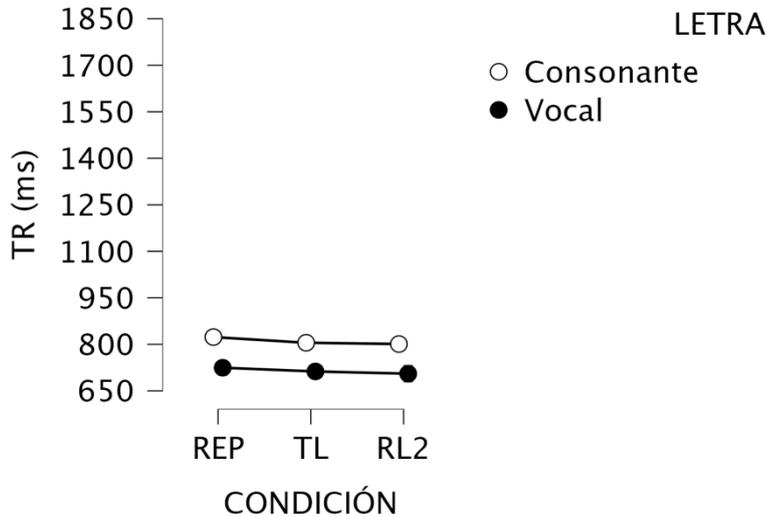
*Tiempos de reacción de letras iniciales -no palabras- (grupo GS)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 43**

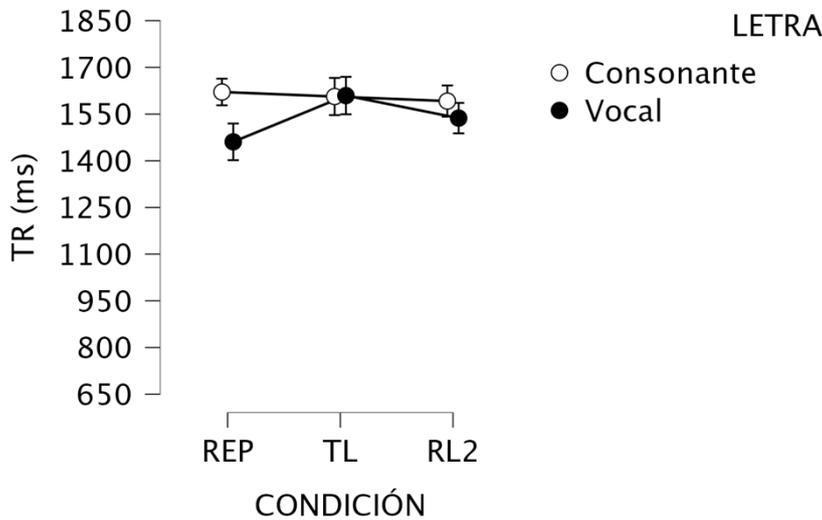
*Tiempos de reacción de letras iniciales -no palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 44**

*Tiempos de reacción de letras iniciales -no palabras- (grupo CL)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

Por su parte, el análisis de PE en las no palabras del Experimento III tampoco mostró un

efecto principal de condición  $F(2, 77) = 1.03, p = .35$ . Sí se encontró un efecto general de

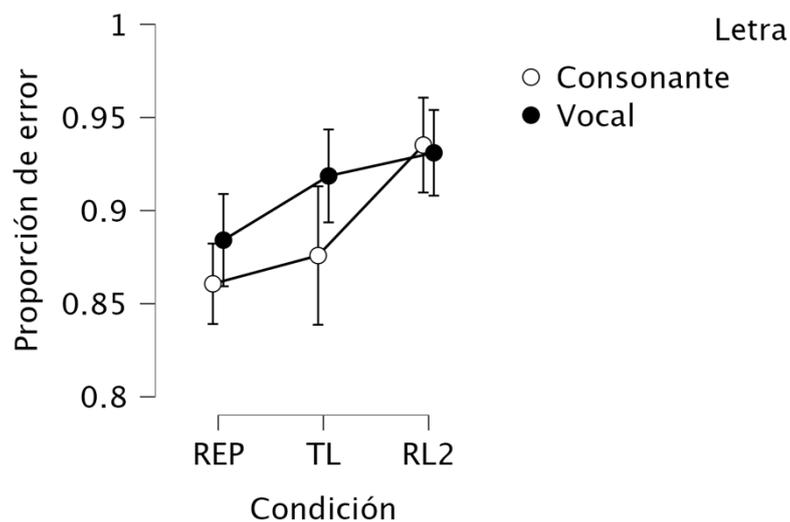
grupo  $F(2, 80) = 4.2, p = .018$  ya que, nuevamente los participantes del grupo GS

obtuvieron un mayor porcentaje de error al responder a los ítems del experimento y,

finalmente, se encontró un efecto principal de letra  $F(1, 78) = 5.8, p = .018$  debido a que, en promedio, los participantes fueron más certeros al responder a las palabras con manipulación de vocales que a las palabras en las que se manipularon las vocales. No se encontraron interacciones entre factores. Los resultados del grupo GS se observan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, mientras que los de los grupos CE y CL se aprecian en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, respectivamente.

**Figura 45**

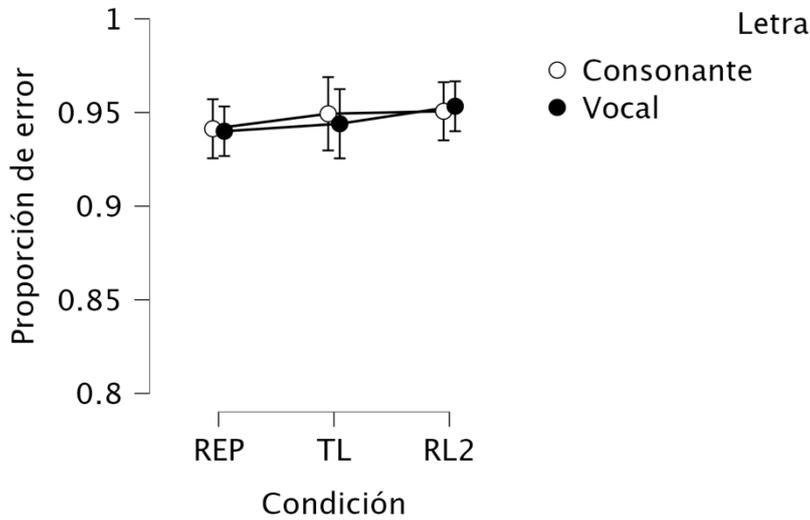
*Proporción de error de letras iniciales -no palabras- (grupo GS)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 46**

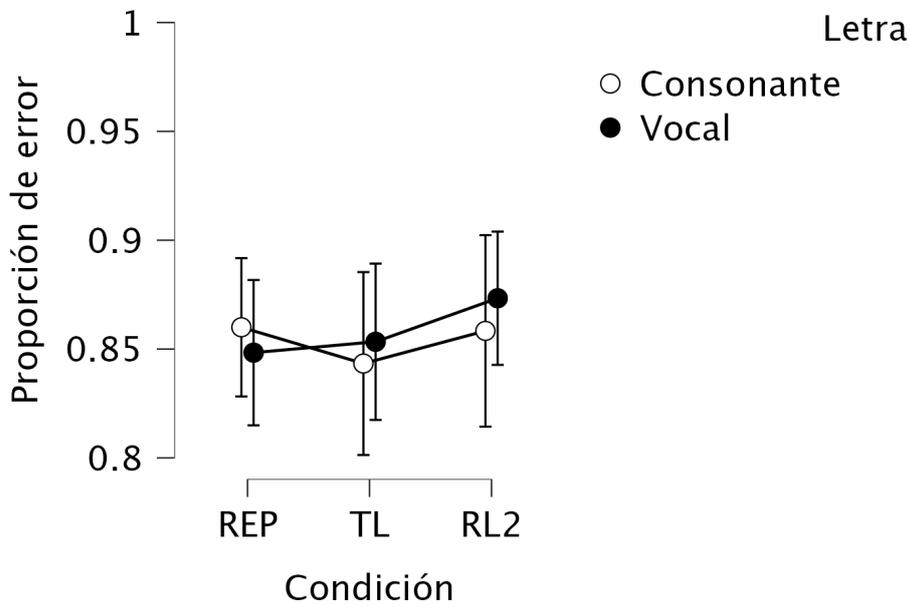
*Proporción de error de letras iniciales -no palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

**Figura 47**

*Proporción de error de letras iniciales -no palabras- (grupo CL)*



*Nota:* Las tres condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Transposición ortográfica (TL) y Reemplazo de dos letras (RL2)

#### ***10.2.4 Discusión sobre procesamiento ortográfico de letras iniciales***

Los Experimentos III y IV de este trabajo tenían como objetivo observar si el efecto de transposición ortográfica de consonantes y vocales durante el reconocimiento de palabras ocurre cuando éstas se encuentran en la primera posición de una palabra.

Nuevamente, se aplicaron los experimentos a un grupo de adultos Sordos usuarios de LSM (GS), un grupo control lectura, conformado por niños de 3° y 4° grado de primaria (CL) y un grupo control edad de oyentes de preparatoria y universidad (CE). Existen estudios previos en adultos oyentes con un nivel de lectura proficiente (Perea y Lupker, 2007) y se ha observado que el efecto de transposición ortográfica en letras desaparece cuando la transposición ocurre en la posición externas de una palabra, específicamente en la primera posición. Estos datos indican que conocer la identidad y la posición de la primera letra de una palabra es de suma importancia para el reconocimiento visual de la misma.

La diferencia en el procesamiento ortográfico de consonantes y vocales internas entre los tres grupos de estudio en los Experimentos I y II podría hacernos suponer que los participantes de las tres poblaciones también procesan de forma distinta la posición de las letras externas de una palabra. Sin embargo, los resultados de los experimentos III y IV indican que los tres grupos suelen comportarse de forma similar al procesar la letra inicial de una palabra durante el reconocimiento visual de la misma.

A pesar de que experimentos previos no se había encontrado un efecto de transposición ortográfica al transponer la letra inicial de una palabra, en este trabajo sí se encontró una diferencia en los TR de la condición TL en comparación con la condición RL2 en los tres grupos de participantes y tanto en consonantes como en vocales. Estos resultados tienen repercusiones importantes para los modelos de reconocimiento de palabras. Anteriormente se ha propuesto que las letras iniciales tienen un estatus importante durante el reconocimiento visual de palabras y que, al

identificar la identidad de la primera y la última letra de una palabra, se reduce la cantidad de opciones léxicas preactivadas en la memoria del individuo, facilitando así el acceso lexical (Davis, 2010). Esta explicación ayudaría a entender por qué en algunos estudios no se ha encontrado un efecto de transposición ortográfica en adultos oyentes con niveles de lectura proficientes (ver Perea y Lupker, 2007). Sin embargo, los resultados de este estudio no concuerdan con dicho modelo y con la evidencia previamente mencionada.

Ya en estudios anteriores se había encontrado evidencia en contra del Modelo de Codificación Espacial de Davis (2010). Específicamente, se había observado un efecto de transposición ortográfica en letras finales (Johnson, Perea y Rayner, 2007), demostrando así que existe cierta flexibilidad en la manera en que los adultos lectores proficientes procesan las posiciones de las letras finales. En el presente estudio se observó que tanto los adultos lectores proficientes, como los niños oyentes lectores en desarrollo y los Sordos señantes con bajo nivel de lectura tienen un efecto de transposición ortográfica, tanto de consonantes, como de vocales en posición inicial. Estos resultados pueden explicarse con otros modelos de reconocimiento visual de palabras como el Modelo SOLAR, el cual, como se explicó en la sección de *Marco teórico*, no incluye evidencia de que las letras externas de una palabra gocen de algún estatus privilegiado. En cambio, se asume que a las unidades de letras codificadas al exterior de una cadena de letras (inicio o final) se les asignan marcadores especiales de forma dinámica y temporal.

Existe, por otro lado, la posibilidad de que estos resultados se deban a la técnica experimental empleada en este trabajo. Como se mencionó anteriormente (véase *Discusión sobre letras internas*), mientras que en experimentos previos donde no se ha encontrado efecto de transposición ortográfica en letras iniciales, se había examinado

este procesamiento mediante el uso de la técnica de *priming* enmascarado (Perea y Lupker, 2007), en este trabajo se utilizó la variación sándwich de la misma, la cual ha demostrado arrojar resultados más robustos en Sordos y en lectores en desarrollo. Además, en otros estudios donde también se ha encontrado evidencia de un procesamiento más rígido de la letra inicial de las palabras se han empleado técnicas como el *eye tracking* (White et al., 2008). Es posible que el uso del *priming* enmascarado en su versión sándwich haya dado como resultado una mayor sensibilidad ante el efecto de transposición ortográfica en la letra inicial de las palabras en los tres grupos de participantes.

Por otro lado, en las secciones *Marco Teórico* y *Perfil lingüístico de los participantes* se habló sobre el bajo nivel de lectura y vocabulario de los Sordos señantes en México. Esta característica restringió el uso de palabras que podíamos utilizar como estímulos en cada uno de los experimentos. Como se dijo también en la sección de *Consideraciones metodológicas*, fue necesario hacer una serie de pilotajes para verificar que la población de Sordos señantes mexicanos que participó en el estudio realmente conociera las palabras estímulo de los experimentos. Por tanto, no fue posible controlar algunas de las características que, como se ha demostrado, están relacionadas con el efecto de transposición ortográfica en lectores proficientes. Una de estas características es la frecuencia de las palabras. Se ha observado que las palabras de alta frecuencia con transposición ortográfica son más efectivas al activar la forma base de la misma en comparación con las palabras de baja frecuencia con transposición ortográfica (Perea, Rosa & Gómez, 2005), por lo que esto pudo haber sido otro de los motivos por los que los resultados de este estudio no concuerdan con otros que estudian el mismo fenómeno (véase Perea y Lupker, 2007 y White et al., 2008).

Las palabras escritas que forman parte del léxico de la población Sorda señaante en México son palabras de alta frecuencia, por tanto, la mayor parte de los estímulos utilizados en los experimentos que conforman este trabajo también lo son. En consecuencia, sería de extrañar que, al ser palabras de alta frecuencia las utilizadas en los Experimentos III y IV, se haya obtenido un efecto de transposición ortográfica que no se había encontrado en experimentos previos. Los datos sugieren entonces que existe cierta flexibilidad en la manera en la que los participantes de los tres grupos (GS, CE y CL) procesan la letra inicial de las palabras. Estos datos son importantes porque indican que los lectores procesan de manera similar las consonantes y vocales iniciales de las palabras sin importar su nivel de proficiencia lectora y/o su estatus de oyente o Sordo.

### ***10.2.5 Experimento V: Procesamiento fonológico***

#### **10.2.5.1 Participantes**

Los participantes descritos en el capítulo de *Consideraciones metodológicas* fueron incluidos en el Experimento V: un grupo de 30 participantes sordos (GS), un grupo conformado por 30 adultos oyentes pareados en edad con los participantes Sordos (CE) y un grupo de niños oyentes pareados en nivel lector (CL) con el grupo GS. Uno de los participantes del grupo CL fue eliminado por no responder correctamente al 50% de los estímulos.

#### **10.2.5.2 Tarea**

Se aplicó tarea de decisión léxica de tipo palabra/no palabra mediante la técnica de *priming* enmascarado en su variación sándwich.

#### **10.2.5.3 Estímulos**

El Experimento V de este trabajo consiste en un experimento de pseudopalabras homófonas. Para éste se recopilaron 100 palabras que fueron divididas cuatro sets de 25 palabras para cuatro condiciones. En primer lugar, la condición de Repetición (REP)

(burro-BURRO), la segunda condición es la condición de Reemplazo de letra (RL) (furro-BURRO) , la siguiente condición es la condición de pseudopalabras Homófonas (HOM) (vurro-BURRO) y, finalmente la condición de No palabra (NP) (pesqui-BURRO), en la cual se usó como *prime* una no palabra sin relación con la palabra *target*. Además, se creó un total de 100 no palabras que fueron divididas en cuatro sets en las mismas condiciones.

#### **10.2.5.4 Procedimiento**

Se aplicó una tarea de decisión léxica en un paradigma de priming enmascarado (Ver apartado *Consideraciones metodológicas* para más detalles).

#### **10.2.5.5 Análisis de datos**

Los datos de cada grupo fueron ingresados al programa de análisis estadístico R. Ahí se analizó el porcentaje de respuestas correctas (PE) y el promedio en tiempos de reacción (TR) de los participantes para cada una de las condiciones. Se eliminaron las respuestas incorrectas y los tiempos de reacción 2.5DE por encima y por debajo de la media. Se corrió una ANOVA de medidas repetidas (4x3) con el factor CONDICIÓN, con cuatro niveles (REP, RL, HOM, NP) y el factor grupo con tres niveles (GS, CE y CL), además de un análisis posthoc BONFERRONI para palabras y no palabras en cada uno de los grupos.

#### **10.2.5.6 Resultados**

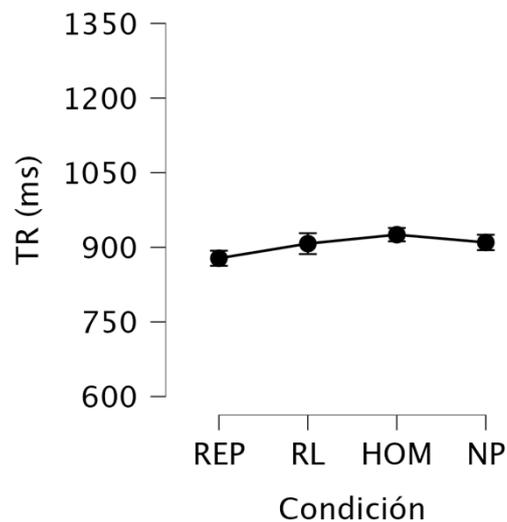
Los TR y el PE obtenidos en la tarea de decisión léxica del Experimento V fueron analizados mediante una prueba ANOVA de medidas repetidas (4x3) con el factor CONDICIÓN, que contiene cuatro niveles: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras homófonas (HOM) y No palabra (NP) y el factor GRUPO con tres niveles: Grupo de Sordos (GS), Control edad (CE) y Control lectura (CL). La comparación crítica es entre las condiciones HOM y NP; sin embargo, se consideraron

las condiciones REP y RL para efectos de comparación, siguiendo el modelo propuesto por Comesaña et al. (2016). Se realizaron dos análisis ANOVA para cada uno de los grupos analizados: uno para palabras y uno para no palabras.

*Palabras.* El análisis ANOVA de medidas repetidas no mostró un efecto principal de CONDICIÓN  $F(3, 79)= 1.3, p=.25$ . Sí se encontró, en cambio, un efecto principal de GRUPO  $F(2, 81)= 34.5, p<.001$ . También se encontró una interacción de los factores CONDICIÓN y GRUPO  $F(6, 160)= 2.1, p=.05$ . El análisis posthoc no mostró ninguna diferencia significativa en las comparaciones por condición del grupo GS. Las respuestas de los participantes de este grupo en la condición HOM ( $M=925ms$   $De=280ms$ ) no fueron significativamente más rápidas en comparación con la condición NP ( $M=909ms$   $DE= 220ms$ ), tampoco en los estadísticos descriptivos. Estos resultados pueden verse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

#### Figura 48

*Tiempos de reacción de pseudopalabras homófonas -palabras- (grupo GS)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

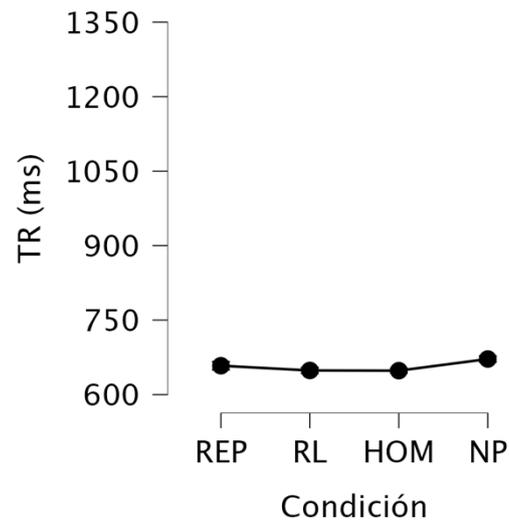
En cuanto al grupo CE, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente

significativas; no obstante, en la comparación crítica se pudo observar que los

participantes fueron más rápidos al responder a la condición HOM (M=648ms DE 60=ms) en comparación con la condición NP (M=671ms DE= 58ms). Los resultados se pueden ver en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

#### Figura 49

*Tiempos de reacción de pseudopalabras homófonas -palabras- (grupo CE)*

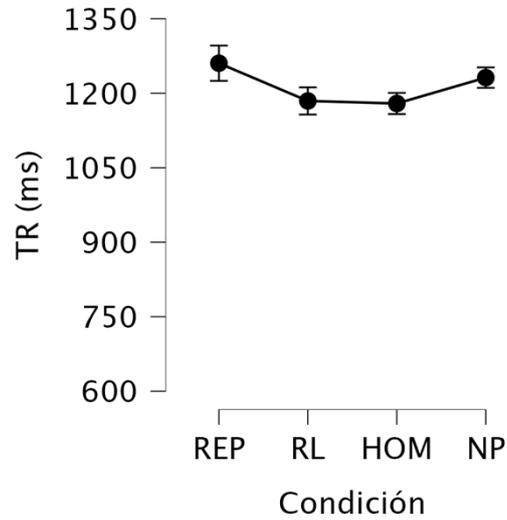


*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

Finalmente, en lo que respecta al grupo CL, se observó que este grupo de participantes también fue más rápido al responder a la condición HOM (M=1179ms DE= 334ms) en comparación con la condición NP (M=1231ms DE= 348ms) y esta diferencia fue estadísticamente significativa,  $p=.013$ . Las medias de los TR de este grupo se pueden observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Figura 50**

*Tiempos de reacción de pseudopalabras homófonas -palabras- (grupo CL)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

El análisis ANOVA de medidas repetidas realizado con los datos de PE no mostró

efecto de CONDICIÓN  $F(3, 79) = 1.4, p = .22$ ; y tampoco una interacción entre los

factores CONDICIÓN y GRUPO  $F(6, 160) = 1.4, p = .79$ . Sí se encontró un efecto de

GRUPO  $F(2, 82) = 4518, p > .001$ . Las medias de los PE de los participantes del grupo

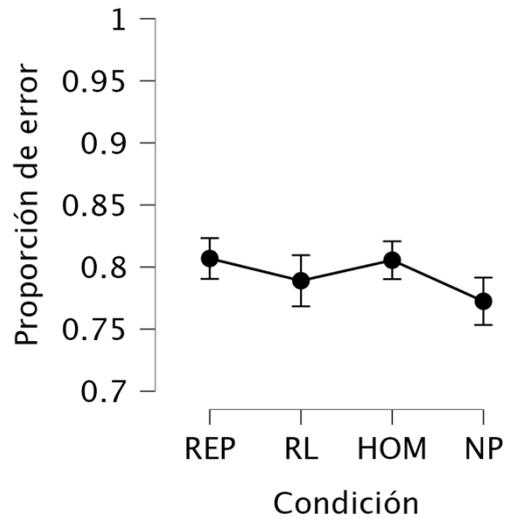
GS se pueden observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, los

del grupo CE en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y los del grupo

CL en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

**Figura 51**

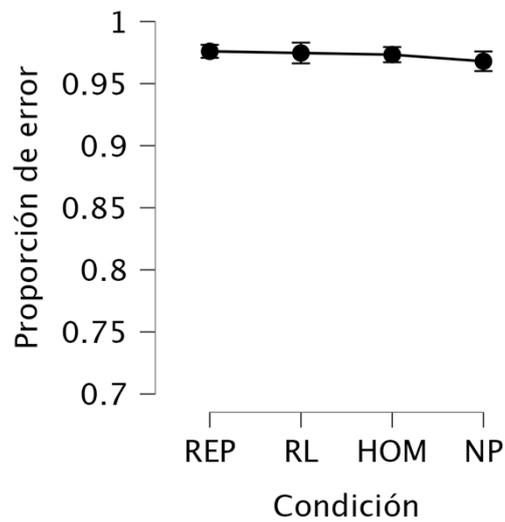
*Proporción de error de pseudopalabras homófonas -palabras- (Grupo GS)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

**Figura 52**

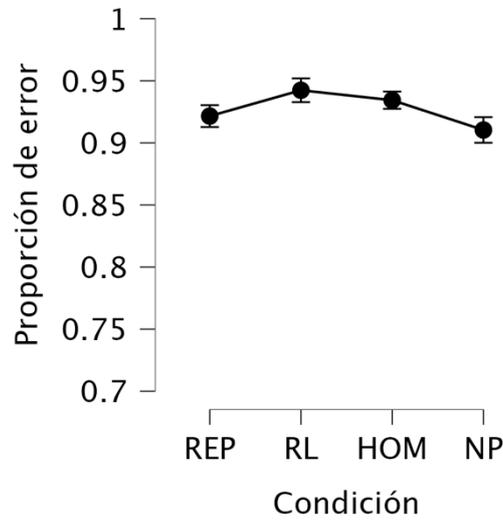
*Porcentaje de error de pseudopalabras homófonas -palabras- (Grupo CE)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

**Figura 53**

*Porcentaje de error de pseudopalabras homófonas -palabras- (Grupo CL)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

*No palabras.* El análisis ANOVA de medidas repetidas realizado para las no palabras

no mostró un efecto principal de CONDICIÓN  $F(3, 79) = 1.4, p = .23$ . Tampoco se

encontró una interacción entre los factores CONDICIÓN y GRUPO  $F(6, 160) = 1,$

$p = .39$ . Sí se encontró un efecto de GRUPO  $F(2, 81) = 895, p > .001$  Las medias de los TR

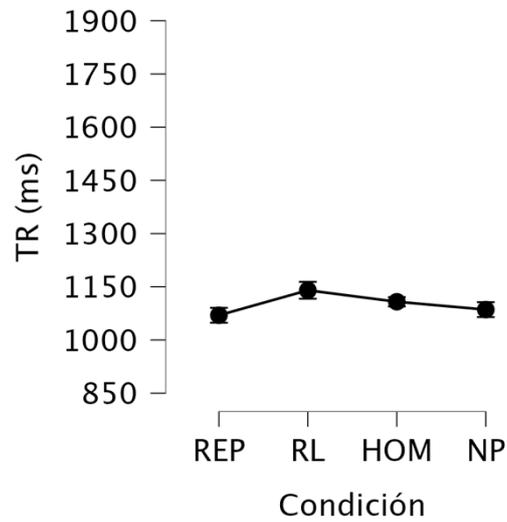
de los tres grupos de participantes se observan en la **¡Error! No se encuentra el origen**

**de la referencia.** (GS), **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (CE) y

**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (CL).

**Figura 54**

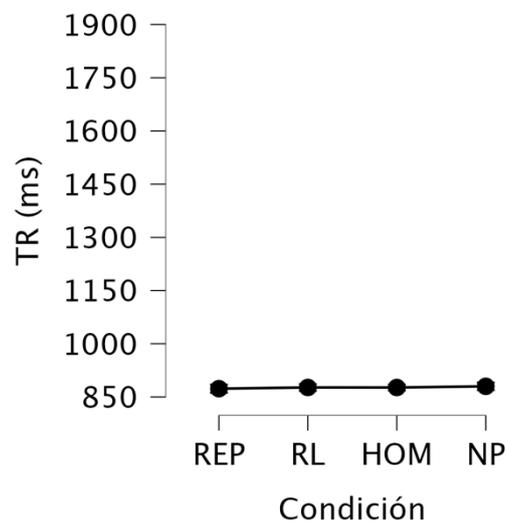
*Tiempos de reacción de pseudopalabras homófonas -no palabras- (grupo GS)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

**Figura 55**

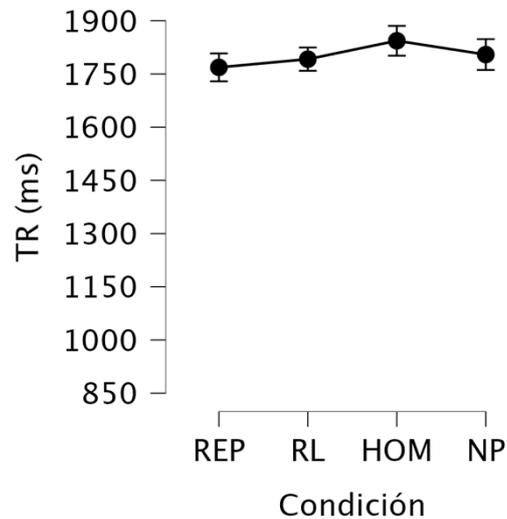
*Tiempos de reacción de pseudopalabras homófonas -no palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

**Figura 56**

*Tiempos de reacción de pseudopalabras homófonas -no palabras- (grupo CL)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

Finalmente, el análisis estadístico realizado para los PE de los tres grupos de

participantes no mostró un efecto principal de CONDICIÓN  $F(3, 80) = 2.3, p = .08$ .

Tampoco se encontró una interacción entre el factor CONDICIÓN y el factor GRUPO

$F(6, 162) = .3, p = .92$ . Sí se encontró un efecto de GRUPO  $F(2, 82) = 2751, p = .001$ . Las

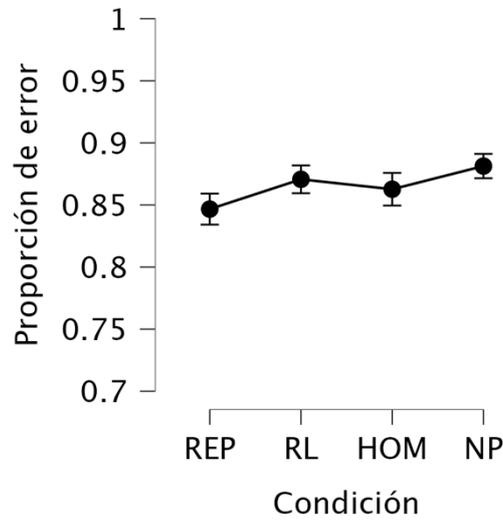
medias de los PE se observan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la**

**referencia.** para el grupo GS, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** para

el grupo CE y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** para el grupo CL.

**Figura 57**

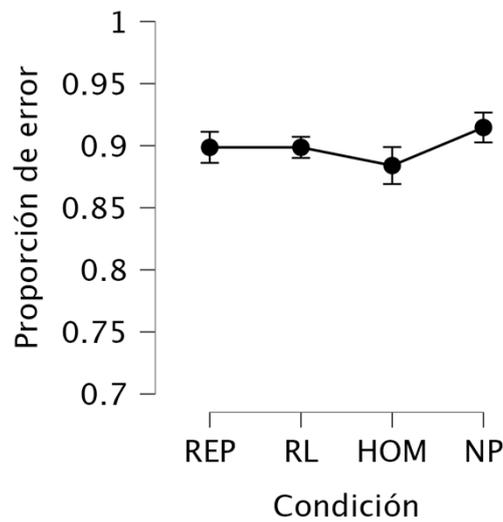
*Proporción de error de pseudopalabras homófonas -no palabras- (grupo GS)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

**Figura 58**

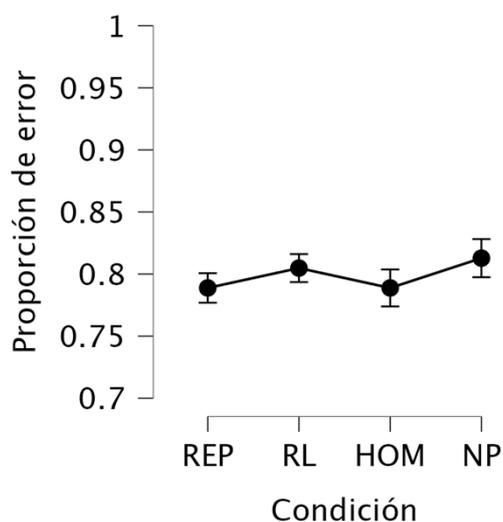
*Proporción de error de pseudopalabras homófonas -no palabras- (grupo CE)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

**Figura 59**

*Proporción de error de pseudopalabras homófonas -no palabras- (grupo CL)*



*Nota:* Las cuatro condiciones se muestran en el eje de las x: Repetición (REP), Reemplazo de una letra (RL), Pseudopalabras Homófonas (H) y No palabras (NP)

#### **10.2.6 Discusión sobre procesamiento fonológico**

El objetivo del Experimento V de este trabajo fue analizar el procesamiento fonológico de adultos Sordos usuarios de LSM con bajo nivel de lectura (GS), niños lectores en desarrollo de 3° y 4° grado de primaria (CL) y adultos oyentes lectores proficientes de preparatoria y universidad (CE). Para lograrlo se recurrió a un paradigma de decisión léxica y se comparó una condición en donde el *prime* era una pseudopalabra homófona al *target* (vurro-BURRO) con una condición en donde el *prime* fue una no palabra (pesqui-BURRO). La hipótesis del trabajo era que las pseudopalabras homófonas facilitarían el reconocimiento visual de las palabras. Los datos de este experimento no revelan diferencias estadísticas entre estas condiciones críticas en los grupos GS y CE, pero sí en el grupo CL; además, los datos descriptivos indican que el grupo CE sí fue más rápido al responder a las pseudopalabras homófonas en comparación con las no palabras, mientras que los participantes del grupo GS no mostraron este efecto.

Durante mucho tiempo se argumentó que el reconocimiento visual de palabras en lenguas con ortografía transparente se basa en la representación fonológica, más que en la representación ortográfica (Frost y Katz, 1992). Existen modelos en los que se afirma que, durante el acceso lexical, los lectores activan las representaciones tanto fonológicas como ortográficas de las palabras. Esta afirmación implicaría que, para acceder al significado de una palabra escrita, es necesario que el lector realice un análisis fonológico de la misma. Asumir que es necesaria la mediación fonológica para acceder al significado de una palabra representa un problema para entender el procesamiento lexical de poblaciones que, en teoría, no tienen acceso a los códigos fonológicos de la lengua, como es el caso de los Sordos señantes.

Los resultados de este trabajo mostraron que no hubo ningún efecto de facilitación de palabras homófonas en el grupo GS, es decir, no se encontró diferencia en el procesamiento de las palabras de la condición HOM en comparación con la condición NP (condición crítica). Por el contrario, aunque no fueron estadísticamente significativas, sí se encontraron diferencias en los tiempos de reacción en los dos grupos de participantes oyentes. Esto indicaría que existe una influencia de la fonología en el reconocimiento visual de palabras de lectores oyentes, sin importar su nivel lector. En otras palabras, los datos sugieren que existe una activación fonológica durante el reconocimiento de palabras escritas en estos dos grupos de participantes oyentes que no está presente en el grupo de participantes Sordos señantes con bajo nivel lector.

La falta de mediación fonológica en lectores Sordos señantes ya había sido reportada con anterioridad en otros estudios (ver Bélanger et al., 2012; Fariña et al., 2017), no obstante, como se ha mencionado a lo largo de este trabajo de investigación, los participantes Sordos señantes de otros estudios reportan niveles de comprensión lectora proficientes. Los resultados de este trabajo aportan evidencia de que los lectores

adultos Sordos señantes que tienen un nivel de lectura equivalente al de un niño de 3° de educación primaria tampoco activan las representaciones fonológicas de las palabras escritas cuando leen.

La evidencia, tanto de estudios recientes (Fariña et al., 2017; Meade, 2020), como en los experimentos I, II, III y IV acerca de que los individuos Sordos señantes son tan sensibles como los lectores proficientes oyentes a los efectos de transposición ortográfica sugiere que, al menos para esta población, no es necesario acceder a la fonología para recuperar el significado de las palabras. Por el contrario, implicaría que existe una conexión directa entre las representaciones ortográficas de las palabras y su significado.

Si bien los resultados del presente estudio sugieren que los Sordos señantes de bajo nivel lector no tienen mediación fonológica durante el reconocimiento visual de palabras tal como sucede con los Sordos señantes con niveles de lectura proficientes, sí se pueden distinguir algunas características en el acceso lexical de un grupo y otro. En el estudio de Fariña et al. (2017), se observó que los participantes Sordos fueron más rápidos que los participantes oyentes al responder a una tarea de decisión léxica. Los autores atribuyen esta característica a que los lectores Sordos tienen conexiones directas entre la ortografía y el significado de las palabras, mientras que los lectores oyentes requieren de una mediación fonológica. En este trabajo no se observó que los participantes Sordos fueran más rápidos que los oyentes. En cambio, sus tiempos de reacción fueron más lentos. Esta característica podría atribuirse al bajo nivel de lectura del primer grupo.

Por otro lado, es preciso destacar que las diferencias en los tiempos de reacción en la condición crítica de los participantes oyentes no fueron estadísticamente significativas. Este hecho podría deberse a que la lectura de palabras en el grupo de adultos oyentes

proficientes en lectura se da de manera más automatizada en comparación con el grupo CL.

La ausencia de un efecto de fonología en el grupo GS suma a la evidencia previa de la poca o nula conciencia fonológica en esta población (Hanson y Fowler, 1987; Perfetti y Sandak, 2000). Estos datos tienen implicaciones importantes para los modelos de reconocimiento visual de palabras. Se ha explicado antes que algunos de estos modelos consideran que, ante la presentación de un estímulo visual, los lectores activan los rasgos visuales de las letras, así como los códigos ortográficos, fonológicos y semánticos de la misma. Sin embargo, los resultados de este experimento implicarían que estos modelos sólo son aplicables a lectores oyentes, mientras que los lectores Sordos acceden al significado de las palabras de manera directa ante un estímulo ortográfico.

Finalmente, el hecho de que el efecto de transposición ortográfica esté presente de manera robusta en el grupo GS a pesar de que no se encontró un efecto de fonología es evidencia de que el reconocimiento visual de palabras en esta población recae en factores meramente ortográficos y que, contrario a lo que se pensaba en el pasado, no es necesario para esta población acceder a la fonología para lograr una lectura de palabras exitosa. Estos datos se discutirán con mayor detalle en la Discusión final de este trabajo.

## 11 Discusión general

La presente tesis tenía tres objetivos principales. En primer lugar, se pretendía describir las características lingüísticas de un grupo de Sordos señantes mexicanos, así como determinar su nivel de lectura y vocabulario. En segundo lugar, se buscaba examinar el procesamiento ortográfico durante el reconocimiento visual de palabras del mismo grupo de Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura y determinar si este procesamiento era similar o diferente al de sus pares oyentes en edad (adultos oyentes con alto nivel de proficiencia lectora) y nivel lector (niños de 3° y 4° de Educación Básica). Finalmente, se examinó el procesamiento fonológico durante el reconocimiento visual de palabras en Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura y se determinó si este procesamiento es parecido al de sus pares oyentes en edad y nivel lector.

Respecto al primer objetivo, se esperaba que, debido a la poca experiencia lingüística y al bajo nivel de lectura que se ha documentado en otras poblaciones de Sordos señantes alrededor del mundo, los Sordos señantes de este estudio presentaran un nivel de lectura bajo y una experiencia lingüística limitada. Como se explicó en la sección *Marco Teórico*, los Sordos señantes en México forman parte de una población bilingüe cuyas experiencias lingüísticas suelen ser diversas y han sido poco descritas. Para cumplir con el primer objetivo fue preciso hacer una adaptación lingüística y cultural de un instrumento de autoevaluación de dominancia lingüística. El resultado fue una prueba llamada Cuestionario de Dominancia Lingüística en Sordos (CDLS), la cual es apta para evaluar la proficiencia lingüística de los Sordos señantes mexicanos en tres pares lingüísticos: LSM-español escrito, LSM-español oral y español escrito-español oral.

Como se explicó en la discusión de la primera parte de este estudio, los Sordos señantes mexicanos mostraron tener poca experiencia con las tres modalidades lingüísticas evaluadas. La LSM fue la lengua de mayor dominancia en comparación con el español oral y el español escrito, mientras que el español escrito fue la modalidad de mayor dominancia en comparación con el español oral; sin embargo, los datos del instrumento mostraron puntuaciones bajas en las tres modalidades de lengua. En los promedios generales, la puntuación máxima de la prueba podía alcanzar 242 puntos en cada modalidad, pero los participantes del estudio apenas obtuvieron 147 puntos para la LSM, 130 para el español escrito y 115 para el español oral. Estas puntuaciones pueden deberse a la poca experiencia de los participantes con las tres modalidades lingüísticas analizadas.

Como es sabido, la mayoría de los Sordos nace en familias de personas oyentes. Tal cual se esperaba y como indican los datos de la prueba, este hecho afecta la edad de adquisición de lengua de los individuos con sordera. En este estudio el promedio de adquisición de la LSM y/o español oral osciló entre los 4 y los 8 años de edad. Es decir, existe un largo periodo en el que los integrantes de esta población no tienen contacto con un sistema lingüístico y, más aún, al adquirir ya sea una lengua oral o una lengua de señas, los participantes hacen uso de las mismas de forma limitada. Por ejemplo, los resultados del Módulo II del CDLS sobre *Uso de lenguas* indicaron que los Sordos señantes mexicanos suelen usar la LSM en grupos sociales de amigos o deportes, pero el español escrito, oral o alguna forma de comunicación alterna como la mímica con su familia durante solo algunas horas al día.

Por otro lado, dado que los Sordos señantes, incluso los que aprendieron en primer lugar una lengua oral, suelen convertirse con el paso del tiempo en bilingües seña-texto (Fridmann, 1999), se creyó necesario evaluar el nivel de lectura en español

de los participantes de este estudio. Además, la lectoescritura es una de las habilidades que toma mayor relevancia al momento de ingresar a la educación formal. Es especialmente necesaria en los niveles superiores de educación y hay que recordar que la población que participó en el presente estudio pertenecía a una preparatoria y una universidad pública del centro de México. Para conocer el nivel de lectura de estos participantes se utilizó una prueba estandarizada en niños oyentes llamada Evaluación de los Procesos Lectores (PROLEC) (Cuetos et al., 1996). Se evaluaron cuatro procesos que forman parte de la lectura: procesos ortográficos, procesos léxicos, procesos gramaticales y comprensión de textos escritos. Excepto en la prueba de gramática, los resultados de las otras tareas mostraron que los adultos Sordos señantes leen de forma similar a los niños oyentes de 3er grado de primaria. El procesamiento gramatical, en cambio, es más bajo que el del grupo de niños oyentes antes mencionado. Esto no es de sorprender si consideramos que el español es la segunda lengua de los participantes y, usualmente, suelen ingresar a la escuela con poco o nulo conocimiento de esta lengua. El resultado es un bajo conocimiento gramatical de su L2.

Este es el primer trabajo en el que se realiza una descripción de las características lingüísticas y de lectura de la población de Sordos señantes en México. Los resultados que arrojan tanto el CDLS, como la prueba de lectura, pueden ser de gran utilidad, ya sea en la práctica educativa, en la práctica clínica o en la investigación. Además, conocer las características lingüísticas de los participantes Sordos señantes en México podría ayudar a reflexionar sobre el tipo de educación que se le está ofreciendo a esta población, así como a replantearse sus necesidades específicas en este ámbito.

Entender las características lingüísticas de los Sordos señantes en México es importante en la educación, la práctica clínica y la investigación porque suele asumirse erróneamente que la población Sorda alrededor del mundo tiene características

similares, cuando la realidad indica lo contrario. Como se observó en los resultados de la primera parte de este trabajo, los Sordos señantes en México muestran niveles de lectura y lenguaje por debajo de los reportados en otros estudios. Esto cobra relevancia al momento de crear políticas educativas específicas para la población Sorda en México, para elegir las mejores alternativas de terapia lingüística y al momento de comparar resultados en los trabajos de investigación lingüística que se realizan alrededor del mundo. Se espera que la descripción proporcionada en este estudio sirva como referencia para futuras investigaciones y que el CDLS pueda convertirse en un instrumento útil en la educación, la investigación y la clínica lingüística.

Por otra parte, en cuanto a la investigación sobre los procesos psicológicos que subyacen al lenguaje de las personas Sordas señantes, la falta de input lingüístico durante los primeros años de vida, así como la experiencia lingüística general y el nivel de lectura de esta población en México pueden tener consecuencias en el procesamiento ortográfico y fonológico durante el acceso lexical. Tras haber realizado una descripción detallada de las características lingüísticas y de lectura de nuestra población de interés, es decir, los Sordos señantes usuarios de Lengua de Señas Mexicana, fue posible proceder al segundo objetivo de la presente tesis, en el cual se pretendía examinar el procesamiento ortográfico de los Sordos señantes mexicanos con bajo nivel lector y compararlo con el de sus pares oyentes.

Para examinar el procesamiento ortográfico de los tres grupos de participantes de este trabajo se recurrió a la transposición ortográfica, una herramienta metodológica útil para este fin. La importancia de estudiar el procesamiento ortográfico en esta población reside en que, durante muchos años, se han planteado modelos que intentan explicar la manera en la que los lectores acceden al significado de las palabras. Estos modelos, sin embargo, están basados en el procesamiento de lectores adultos oyentes y

con desarrollo típico del lenguaje. Es importante estudiar el reconocimiento visual de palabras en otras poblaciones, por ejemplo, los niños en desarrollo lector, y personas con limitaciones auditivas y/o que poseen una lengua de señas como L1 y una lengua oral en su modalidad escrita como L2 para identificar si dichos modelos también pueden explicar la manera en que estas poblaciones acceden al significado de las palabras.

En estudios previos se había demostrado que los adultos oyentes con niveles proficientes de lectura procesan la posición de las consonantes dentro de una palabra de manera flexible (Chambers, 1979; O'Connor y Foster, 1981; Perea y Lupker, 2003). Es decir, que los adultos oyentes son capaces de acceder al significado de las palabras incluso cuando algunas de sus letras no se encuentran en el orden convencional (*dijubo*). Esto es interesante para los modelos de reconocimiento visual de palabras, ya que en algunos de ellos se afirma que la identidad y la posición de las letras se codifican al mismo tiempo durante el acceso lexical y que esta codificación se da de manera rígida, o sea que a cada posición le corresponde una letra específica dentro de las palabras (McClelland & Rumelhart, 1981; Grainger & Jacobs, 1996; Coltheart et al., 2001).

Existen, por el contrario, otros modelos de reconocimiento visual de palabras que proponen que el procesamiento de la posición de las letras de una palabra se da de manera flexible (Davis, 1999; Whitney, 2001; Gómez, Ratcliff, & Perea, 2008; Davis, 2010). Estos modelos podrían explicar por qué en los paradigmas de transposición ortográfica los lectores proficientes adultos son capaces de acceder al significado de las palabras aún cuando el orden de las letras no es el convencional. No obstante, como ya se mencionó, tales modelos se basan en lo que los adultos oyentes con niveles de lectura proficientes suelen hacer durante la lectura de palabras, pero no se sabe si son aplicables a otras poblaciones.

Por otro lado, la mayoría de estos modelos de reconocimiento visual de palabras no explican si existe una diferencia en el procesamiento de las consonantes y vocales. Un par de estudios realizados en español han encontrado evidencia acerca de que la manera en la que los adultos oyentes con niveles de lectura proficientes procesan la posición de las vocales internas de las palabras no es tan flexible como lo es en las consonantes (Perea y Lupker, 2004; Carreiras et al., 2007).

Este fenómeno se explica debido a las diferencias fonológicas que subyacen a las consonantes y las vocales. Sin embargo, esta explicación sería difícil de aplicar en el caso de una población que no tiene acceso a los códigos fonológicos de la lengua como es el caso de los Sordos señantes. Además, tampoco es posible asegurar que sea aplicable a niños oyentes que se encuentran en proceso de desarrollo lector. Aunado a esto, de acuerdo con Lupker, Perea y Davis (2008), la asimetría observada en el procesamiento de consonantes y vocales también implica que la posición de las letras de baja frecuencia, como las consonantes, en una palabra se codifican de forma más flexible durante el reconocimiento visual de palabras, mientras que la posición de las letras de alta frecuencia, como es el caso de las vocales, se codifica de forma rígida. Esto trae como resultado efectos de transposición ortográfica robustos en el caso de las consonantes y/o letras de baja frecuencia y efectos de transposición ortográfica bajos o nulos en el caso de las vocales.

Como hipótesis general, se esperaba que el procesamiento ortográfico de los Sordos señantes mexicanos fuera un procesamiento flexible, es decir que logran acceder al significado de las palabras sin importar el orden de sus letras, con lo cual este grupo de participantes y sus pares oyentes en edad y nivel lector mostrarían un efecto de transposición ortográfica. Esta hipótesis estaba basada en la evidencia de estudios previos en los que los Sordos señantes con niveles de lectura proficientes mostraban un

procesamiento de letras internas similar al de los adultos oyentes (Fariña et al., 2017; Meade, 2020). La importancia del presente estudio reside en que, como se vio en la primera parte del mismo, los Sordos señantes en México no poseen las mismas características lingüísticas ni los mismos niveles de lectura que los reportados en otros trabajos de investigación y, por tanto, sus resultados no podrían generalizarse.

Los resultados del Experimento I de este trabajo mostraron que los Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura procesan la posición de las consonantes internas de las palabras de manera flexible. De hecho, esta flexibilidad parece ser mayor para los Sordos señantes que para los adultos oyentes con niveles de lectura proficientes y para los niños en desarrollo lector. Estos resultados concuerdan con evidencia previa en donde se observa que el procesamiento ortográfico tiende a ser más flexible a menor nivel de lectura, mientras que es más rígido en lectores proficientes (Acha y Perea en 2008; Castles et al., 2007; Colombo et al., 2017; Kezilas et al., 2017; Lété y Fayol, 2013). Los modelos de reconocimiento visual de palabras que sugieren un procesamiento flexible de las letras que componen las palabras podrían explicar este fenómeno (Davis, 1999; Whitney, 2001; Gómez, Ratcliff, & Perea, 2008; Davis, 2010). Además, esto significaría que dichos modelos son aplicables a otras poblaciones además de los lectores proficientes oyentes.

En cuanto al procesamiento ortográfico de la posición de vocales internas, si bien los resultados estadísticos del Experimento II mostraron un efecto de transposición ortográfica sólo en los grupos GS y CL, esto no sucedió en el grupo de adultos (CE). Estos resultados sugieren que el procesamiento de las vocales internas de las palabras es tan flexible como el de las consonantes internas para los Sordos señantes con bajo nivel de lectura, pero no para los adultos oyentes. Lo anterior tiene implicaciones importantes para los modelos de reconocimiento visual de palabras, ya que indican que los Sordos

señantes con nivel de lectura baja procesan de manera flexible las consonantes y las vocales, mientras que los adultos oyentes con nivel de lectura proficiente lo hacen de forma rígida.

Por otro lado, sería preciso que dichos modelos incluyeran una caracterización sobre las diferencias en el procesamiento de consonantes y vocales en adultos oyentes. Igualmente importante, los modelos no aplicarían de la misma manera para adultos oyentes con niveles de lectura proficientes, niños en desarrollo lector y adultos Sordos señantes con bajo nivel de lectura, por lo que sería preciso elaborar modelos de acceso lexical que fueran coherentes con la evidencia existente sobre el procesamiento ortográfico de poblaciones con distintas características. La explicación de que la asimetría en el procesamiento de consonantes y vocales en adultos oyentes se debe a factores fonológicos (Carreiras, 2007) sería aplicable en el caso de los adultos Sordos señantes con bajo nivel lector. Es decir, sugeriría que los Sordos señantes procesan de manera similar las consonantes y vocales internas porque para esta población no existen diferencias fonológicas entre consonantes y vocales.

Otro aspecto que la mayoría de los modelos de reconocimiento de palabras no explican es si existe una diferencia en la manera en la que se procesa la posición de las letras iniciales de una palabra. En algunos de ellos (ver Davis, 2010) se propone que la primera letra de las palabras tiene gran importancia para acceder al significado lexical y que, al conocer la identidad y la posición de la primera letra, así como la identidad de las demás letras de las palabras, es casi seguro que se logrará tener acceso al significado de las mismas, aún sin haber codificado la posición de éstas últimas. Este modelo no indica si existen asimetrías en el procesamiento de consonantes y vocales iniciales. Para examinar si la hipótesis subyacente a este modelo es aplicable al procesamiento ortográfico de los Sordos señantes con bajo nivel de lectura se procedió a la realización

de dos experimentos en los que se examinó el procesamiento de consonantes y vocales iniciales en los tres grupos de análisis.

En estos experimentos se esperaba que ninguno de los participantes de los tres grupos mostrara un efecto de transposición ortográfica de letras iniciales. Lo anterior puede deberse a la hipótesis de que la primera posición de las letras de una palabra tiene un papel importante para el reconocimiento visual de las mismas (Davis, 2010) y que esta prominencia no tiene relación con factores fonológicos, sino puramente ortográficos. Por tanto, las letras iniciales serían igual de relevantes tanto para oyentes, como para Sordos señantes.

Los resultados encontrados en los Experimentos III y IV de este estudio, no obstante, muestran lo contrario. Se encontró un efecto general de transposición ortográfica, tanto en consonantes como en vocales iniciales. Estos datos son importantes porque serían evidencia que contradice estudios previos en donde no se había encontrado un efecto de transposición ortográfica en estas letras. Indicaría que el procesamiento de la posición de las letras iniciales de una palabra es tan flexible como el procesamiento de las letras intermedias. Además, tendría implicaciones interesantes para los modelos de reconocimiento visual de palabras que sugieren que las letras externas de las palabras se codifican de forma rígida durante el acceso lexical.

Existen algunas situaciones que se deben tomar en cuenta antes de hacer aseveraciones concluyentes respecto al procesamiento de letras iniciales. En primer término, es posible que la técnica experimental empleada en el presente trabajo haya influido de alguna manera en los resultados obtenidos. Como se explicó anteriormente, los resultados de estudios previos utilizan la técnica de *priming* enmascarado, pero la versión sándwich de esta técnica ha mostrado ser más sensible a los procesos tempranos

de reconocimiento visual de palabras. Por esta razón, es posible que el efecto encontrado aquí se deba a este hecho.

En segundo lugar, el modelo de Codificación Espacial (Davis, 2010) considera que tanto las letras iniciales, como las letras finales de las palabras son importantes para el reconocimiento visual de palabras. Ya otros estudios han mostrado que existe mayor flexibilidad en la manera en la que se procesan las letras finales de las palabras en comparación con las letras iniciales. Sin embargo, este es el primer estudio en el que se encuentra evidencia de un procesamiento flexible de letras iniciales. Se sugiere que es necesaria la realización de más experimentos sobre el procesamiento ortográfico de la primera posición de letras en las palabras en donde se empleen diversas técnicas experimentales y participen diversas poblaciones.

Finalmente, algunos modelos de reconocimiento visual de palabras aseguran que, para lenguas de ortografía transparente, como es el caso del español, los lectores realizan asociaciones ortográficas y fonológicas para acceder al significado de las palabras (Coltheart et al., 200). Esto es especialmente problemático para explicar cómo acceden al léxico las poblaciones que tienen poco o nulo acceso a los códigos fonológicos de la lengua, como es el caso de los Sordos señantes.

El tercer objetivo de este trabajo fue evaluar el procesamiento fonológico de los Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura y compararlo con el de sus pares oyentes en edad y nivel lector. Para lograrlo se realizó un experimento de pseudoparolas homófonas. Se esperaba que los adultos oyentes tuvieran mediación fonológica, es decir, que activaran las representaciones fonológicas de las palabras al leer, pero que los participantes del grupo de Sordos señantes no tuvieran este efecto.

Un estudio previo había demostrado una falta de mediación fonológica en Sordos señantes con niveles proficientes de lectura (Fariña et al., 2017). Sin embargo,

era preciso determinar si esta situación también aplicaba para una población de Sordos señantes con bajo nivel de lectura, como es el caso de los Sordos señantes en México. Los resultados generales del estudio no mostraron efectos estadísticamente significativos en ninguno de los grupos; sin embargo, al analizar los resultados descriptivos fue posible observar un efecto de facilitación en los dos grupos de oyentes que no estuvo presente en el grupo de Sordos. Esto sugiere que existe una mediación fonológica en los oyentes, es decir, al leer una palabra, los lectores oyentes, sin importar su nivel de proficiencia lectora, activan los códigos ortográficos y fonológicos de la lengua para acceder al significado de las palabras. Por el contrario, los Sordos señantes con bajo nivel de lectura harían asociaciones directas entre las representaciones ortográficas de las palabras y su significado.

Estos datos son relevantes, especialmente tras haber analizado los resultados de los experimentos sobre procesamiento ortográfico debido a que implican que los Sordos señantes con bajo nivel de lectura son tan sensibles como los oyentes a los procesos ortográficos durante la lectura y, más aun, que los primeros basan su reconocimiento de palabras escritas en factores puramente ortográficos, por lo que podría hablarse de que presentan una asociación directa entre las representaciones ortográficas de las palabras y sus significados, sin necesidad de que exista mediación fonológica. (Fariña et al., 2017).

En suma, los resultados del presente estudio indican que los Sordos señantes en México son una población bilingüe con experiencias lingüísticas variadas, pero que, en general, han tenido un acceso limitado al lenguaje. Esta población muestra, además niveles bajos de lectura en la edad adulta, equivalentes a los de un niño de 3º de Educación Básica, posiblemente debido al poco input lingüístico y a la adquisición tardía del lenguaje en general (LSM y español en sus dos modalidades). Por otro lado, se observó que los participantes Sordos señantes con bajo nivel de lectura procesan de

manera similar a los oyentes la posición de las consonantes internas dentro de una palabra; sin embargo, esta codificación es más flexible en el primer grupo.

Sobre el procesamiento de la posición de las vocales internas de las palabras, los resultados no son concluyentes. Se sugiere que con una muestra más amplia los participantes Sordos podrían mostrar un efecto de transposición ortográfica, lo cual sugeriría que, contrario a los adultos oyentes lectores proficientes, tendrían un procesamiento ortográfico flexible de vocales internas.

En cuanto al procesamiento de consonantes y vocales iniciales, contrario a las investigaciones previas (Perea y Lupker, 2003; Perea y Lupker, 2007; White et al., 2008), los tres grupos de este experimento mostraron efecto de transposición ortográfica. Esto sugiere que el procesamiento de la primera posición de las letras de una palabra es igualmente flexible que para las letras internas. Estos resultados tienen implicaciones importantes para los modelos de reconocimiento visual de palabras que sugieren que la primera y última posición de las letras de una palabra es de gran importancia para el reconocimiento visual de palabras (Davis, 2010) ya que implica que, incluso cuando la primera letra de una palabra se encuentra en otra posición, es posible acceder al significado de las palabras.

Por último, se observó en este trabajo que los Sordos señantes mexicanos no presentan mediación fonológica durante el reconocimiento visual de palabras. Esto significaría que, a diferencia de los lectores oyentes, los lectores Sordos señantes realizan asociaciones directas entre las representaciones ortográficas y semánticas de las palabras, sin necesidad de activar los códigos fonológicos de la lengua.

## 12 Conclusiones

Este es el primer estudio en el que se describen las características lingüísticas y el nivel de lectura de una población de Sordos señantes mexicanos cuya L1 es la Lengua de Señas Mexicana y su L2 es el español en su modalidad escrita. Los datos mostraron una baja experiencia de la población Sorda con el lengüaje y un nivel de lectura correspondiente al de un niño de 3° de Educación Primaria. Se espera que el instrumento de evaluación fruto de este trabajo de investigación, el Cuestionario de Dominancia Lingüística en Sordos (CDLS) pueda servir como herramienta para la práctica educativa, la práctica clínica y futuras investigaciones.

En cuanto al procesamiento ortográfico y fonológico de las tres poblaciones estudiadas, se encontró que los Sordos señantes mexicanos tienen un procesamiento flexible de la posición de las consonantes intermedias más robusto que los participantes oyentes en desarrollo lector con niveles proficientes de lectura. Estos datos son evidencia a favor de estudios previos en donde se había identificado que el procesamiento ortográfico de las consonantes en posiciones medias de las palabras es flexible en niveles iniciales y/o bajos de lectura, pero que se vuelve más rígido a mayor nivel de lectura (Castles et al., 2007; Colombo et al., 2017; Kezilas et al., 2017; Lété y Fayol, 2013).

Los resultados estadísticos de este trabajo mostraron también un procesamiento flexible de vocales internas. Estos estudios van en contra de investigaciones previas en donde se había observado un procesamiento rígido de estas letras en adultos oyentes con niveles de proficiencia altos (Perea y Lupker, 2003). Sin embargo, al analizar los resultados descriptivos en esta tesis se observó que el efecto estadístico encontrado puede deberse a que el grupo de participantes Sordos tiene diferencias altas en los

tiempos de reacción de las palabras con transposición y las palabras con reemplazo de letras, lo cual no sucede en el grupo de adultos oyentes.

Lo anterior significaría que el efecto sólo estaría presente en el grupo de Sordos señantes. De ser así, se sugeriría que solamente este grupo tiene un procesamiento flexible tanto de consonantes, como de vocales externas, mientras que los adultos oyentes procesan las posiciones de las vocales de forma más rígida. La asimetría en el procesamiento de vocales y consonantes internas se había explicado anteriormente debido a las diferencias fonológicas entre ambos tipos de letra y a la frecuencia con la que aparecen dentro de las palabras, siendo las vocales más frecuentes que las consonantes (Perea y Lupker, 2007; Carreiras, 2007). Se sugiere la aplicación de experimentos de este tipo en poblaciones más amplias de Sordos señantes con bajo nivel lector para verificar si ellos procesan de forma distinta vocales y consonantes.

Sobre el procesamiento de la posición de las letras iniciales de las palabras, contrario a la evidencia previamente encontrada en otras investigaciones (Perea y Lupker, 2003; Perea y Lupker, 2007; White et al., 2008), en este trabajo sí se encontró un efecto de transposición ortográfica de consonantes y vocales iniciales. Esto significa que los participantes de los tres grupos procesan de manera flexible la letra inicial de las palabras. Estos resultados podrían deberse a la técnica experimental empleada por lo que se sugiere la realización de más investigaciones utilizando distintas técnicas experimentales y muestras más amplias.

En cuanto al procesamiento fonológico de Sordos y oyentes, no se encontraron efectos estadísticamente significativos, pero al analizar los datos descriptivos de los tres grupos de participantes se observó que los participantes oyentes, tanto adultos, como niños, fueron más rápidos al responder a las palabras homófonas en la tarea de decisión léxica. Esta diferencia no se observó en el grupo de Sordos señantes con bajo nivel

lector. Tales datos sugieren que existe una activación de la ortografía y la fonología cuando los lectores oyentes acceden al significado de las palabras, pero que los lectores Sordos señantes tienen relaciones directas entre la ortografía y la semántica de las palabras. En otros términos, no es necesario para los lectores Sordos acceder a la fonología de las palabras para lograr con éxito el acceso a la semántica.

Los datos que arroja este estudio sobre el procesamiento de la posición de las letras internas y externas de las palabras, así como el procesamiento fonológico en Sordos, tienen repercusiones importantes para los modelos de reconocimiento visual de palabras. En primer lugar, es preciso elaborar modelos de acceso lexical que respondan a las características de las distintas poblaciones de estudio. Como se vio en este trabajo, si bien se pueden encontrar algunas similitudes en la forma de procesar la ortografía de las palabras entre los tres grupos de estudio, no es posible aseverar que el procesamiento sea exactamente igual para Sordos señantes con bajo nivel de lectura, niños oyentes en desarrollo lector y adultos lectores proficientes.

Además, es preciso que los modelos de reconocimiento visual de palabras consideren la evidencia existente sobre las diferencias en el procesamiento de consonantes y vocales internas, en el caso de los lectores oyentes, y que se realicen más experimentos con poblaciones Sordas para identificar si en esta población el procesamiento de estos dos tipos de letras también es distinto o, por el contrario, los Sordos señantes son más flexibles al procesar su posición dentro de las palabras.

Asimismo, es preciso realizar más investigación sobre el procesamiento de consonantes y vocales iniciales en distintas poblaciones y con distintas técnicas experimentales. En este estudio se encontró que los tres grupos de participantes procesan de manera flexible las letras en primera posición y que, cuando se encuentran transpuestas, los lectores pueden acceder al significado de las palabras. Estos datos van

en contra de evidencia previa (Perea y Lupker, 2003; Perea y Lupker, 2007; White et al., 2008) y de modelos de reconocimiento de palabras en donde se afirma que la primera letra de las palabras se codifica de manera rígida (Davis, 2010).

Este es el primer estudio que compara el procesamiento ortográfico y fonológico de una población de Sordos señantes mexicanos con bajo nivel de lectura, un grupo de niños lectores en desarrollo y un grupo de adultos lectores proficientes. Se puede concluir que los participantes Sordos tienen un procesamiento flexible de la posición de las letras internas e iniciales de las palabras. Más aún, los Sordos señantes no presentan una mediación fonológica durante el acceso lexical lo que sugiere que sus representaciones ortográficas están directamente relacionadas con las representaciones semánticas de las palabras. Es preciso que los datos previamente descritos sean considerados para la creación y/o adaptación de los modelos de reconocimiento visual de palabras.

### **13 Bibliografía**

Acha, J. & Perea, M. 2008a. The effect of neighborhood frequency in reading: Evidence with transposed-letter neighbors. *Cognition*, 108, 290-300.

- Acha, J. & Perea, M. 2008b. The effects of length and transposed-letter similarity in lexical decision: Evidence with beginning, intermediate, and adult readers. *British Journal of Psychology*, 99(2), 245-264.
- Adams, M. J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press
- Alegría, J. (1992). Lecture, phonologie et surdit . *Les entretiens Nathan*. Actes II. Paris: PUF La Sorbonne.
- Alegría, J. 2003. Deafness and Reading. En T. Nunes y P. Bryant (Eds.). *Handbook of Children's Literacy*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Alegría, J. y Domínguez, A. B. 2009. Los alumnos sordos y la lengua escrita. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 3(1), 95-111
- Alegría, J. y Leybaert, J. (1991). Mécanismes d'identification des mots chez le sourd. En R. Kolinsky y J. Morais (Eds.), *La reconnaissance des mots dans les différentes modalités sensorielles* (pp. 277-306). Paris: Presses Universitaires de France.
- Alegría, J., Leybaert, J., Charlier, B. y Hage, C. 1993. *On the origin of phonological representations in the deaf: listening the lips and hands*. En J. Alegría, D. Holender, J. Morais y M. Radeau (Eds.). *Analytic Approches to Human Cognition*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Andrews, S., Lo, S., 2012. Not all skilled readers have cracked the code: individual differences in masked form priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 38 (1), 152–163.
- Arunachalam, S. (2013). Experimental methods for linguists. *Language and Linguistics Compass* 7(4), 221-232.
- Bedore, L. M. Peña, E. D., Summers, C. L., Boerger, K. M., Resendiz, M.D, Greene, K., Bohman, T.M, & Gillam, R. B. 2012. The measure matters: Language

- dominance profiles across measures in Spanish-English bilingual children.  
*Bilingualism: Language and Cognition*, 15, 616-629.
- Beech, J. y Harris, M. (1997). The prelingually deaf Young reader: A case of reliance on direct lexical access? *Journal of Research in Reading*, 20, 105-121.
- Birdsong, D., Gertken, L.M., & Amengual, M. Bilingual Language Profile: An Easy-to-Use Instrument to Assess Bilingualism. COERLL, University of Texas at Austin. Web. 20 Jan. 2012. <<https://sites.la.utexas.edu/bilingual/>>.
- Campbell, R. (1998). How brains see speech: The cortical localisation of speechreading in hearing people. En R.Campbell, B. Dodd y D. Burnham (Eds.). *Hearing by eye II: Advances in the psychology of speechreading and auditory-visual speech*. Psychology Press.
- Carreiras, M., Vergara, M. & Perea, M. 2007. ERP correlates of transposed-letter similarity effects: are consonants processed differently from vowels? *Neuroscience Letters*, 419(3), 219-224.
- Caselli, C., Masoni, P., Pace, C., & Skliar, C. 1992. La competencia comunicativa en niños sordos: estrategias de interacción en actividades de organización de textos. Roma.
- Castles, A., Davis, C., Cavalot, P., & Forster, K. 2007. Tracking the acquisition of orthographic skills in developing readers: Masked priming effects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 97, 165-182.
- Chambers, S. M. 1979. Letter and order information in lexical Access. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 225-241.
- Chamberlain, C., Morford, J. P., & Mayberry, R. I. (2000). *Language acquisition by eye. Mahwah*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

- Colheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. En G. Underwood (Ed.). *Strategies of information processing*. Londres: Academic Press.
- Colheart, M., Rastle, K., Perry, C., Ziegler, J. y Langdon, R. 2001. DRC: A dual-route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.
- Colombo, L., Sulpizio, S., & Paressotti, F. 2017. Serial mechanism in transposed letters effects: A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 161, 46-62.
- Comesaña, M., Soares, A. P., Marcet, A. & Perea M. 2016. On the nature of consonant/vowel differences in letter position coding: Evidence from developing and adult readers. *British Journal of Psychology*, 197, 651-674.
- Conrad, R. (1979). *The deaf school child*. London: Harper & Row.
- Crowder, R.G. y Wagner, R. K. (1992). *The psychology of reading: An introduction*. Nueva York: Oxford University Press.
- Cruz Aldrete, M. (2008). *Gramática de la Lengua de Señas Mexicana* (Tesis doctoral). El Colegio de México. México.
- Cruz Aldrete, M. (2009). Reflexiones sobre la Educación Bilingüe Intercultural para el sordo. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 3(1), 133-145.
- Cruz Aldrete, M. y Villa Rodríguez, M. A. (2016). Manos a la hoja: Un taller de escritura entre jóvenes Sordos y oyentes. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 10(2), 167-182.
- Davis, C. J. 1999. The self-organising lexical acquisition and recognition (SOLAR) model of visual word recognition. Unpublished doctoral dissertation, University of New South Wales.

- Davis, C. J. 2010. The Spacial Coding Model of Visual Word Identification. *American Psychological Association*, 117(3), 713-758.
- Dijkstra, T. (2005). Bilingual visual word recognition and lexical access. In J. F. Kroll & A. M. B. De Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 179–201). New York: Oxford University Press.
- Domínguez Gutiérrez, A. B. (2003). ¿Cómo acceden los alumnos al lenguaje escrito? *Enseñanza*, 21, 201–218.
- Dunn, A. L. & Fox Tree, J. E. 2009. A quick, gradient Bilingual Dominance Scale. *Bilingualism: Language and Cognition*, 12, 273-289.
- Duñabeitia, J. A., Molinaro, N., Laka, I., Estévez, A., & Carreiras, M. 2009. N250 effects for letter transpositions depend on lexicality: ‘Casual’ or ‘causal’? *Neuroreport*, 20(4), 381-387.
- Emmorey, K., Borinstein, H. B., Thompson, R. & Gollan, T. H. (2008). Bimodal bilingualism. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11(1), 43-61.
- Emmorey, K., Petrich, J. A. F., & Gollan, T. H. (2013). Bimodal bilingualism and the frequency-lag hypothesis. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 18, 1–11.
- Emmorey, K., Geizen, M. R. & Gollan T. H. (2016). Psycholinguistic, cognitive, and neural implications of bimodal bilingualism. *Bilingualism: Language and Cognition*, 19(2), 223-242.
- Fariña, N., Duñabeitia, J. A., Carreiras, M. 2017. Phonological and Orthographic coding in deaf skilled readers. *Cognition*, 168, 27-33.
- Fernández Viader, M. P., & Pertusa, E. 1996. Reflexiones sobre la escritura y la alfabetización de los niños sordos. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiometría*, 16(2), 79-85.

- Flege, J. E. Mackay, I. R. A., & Piske, T. 2002. Assessing bilingual dominance. *Applied Psycholinguistics*, 23, 567-598.
- Flexer, C., Wray, D., Millin, J., & Leavitt, D. 1993. Mainstreamed college students with hearing loss: Comparison of receptive vocabulary to peers with normal hearing. *Volta Review*, 95, 125-133.
- Forster, K. I. 1998. The pros and cons of masked priming. *Journal of Psycholinguistic Research*, 27(2), 203-233.
- Fridman, B. (1999). La comunidad silente de México. *Viento Del Sur*, 14.
- Fridman, B. (2010) The current policy of inclusive education as de facto segregation of the signing deaf. *Boletín de Antropología Americana*, 46, 79-93.
- Frost, R., & Katz, L. (Eds.). (1992). Orthography, phonology, morphology, and meaning. North-Holland.
- Gathercole, V. C. M., & Thomas, E. M. (2009). Bilingual first-language development: Dominant language takeover, threatened minority language take-up. *Bilingualism: Language and Cognition*, 12, 213–237.
- Gertken, L. M., Amengual, M., & Birdsong, D. 2014. Assessing language dominance with the Bilingual Language Profile. En P. Leclercq, A. Edmonds y H. Hilton (Eds.), *Measuring L2 proficiency: Perspectives from SLA* (pp. 208-225). Bristol: Multilingual Matters.
- Gillam, R.B., Marquardt, T.P., Martin, F. (2010). *Communication Sciences and Disorders: From Science to Clinical Practice*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Publishers.
- Golato, P. 2002. Operationalizing 'language dominance' in late bilinguals. *Working Papers in Linguistics*, 1, 26-35.

- Gollan, T. H., Weissberger, G. H., Runnqvist, E., Montoya, R. I., & Cera, C. M. 2012. Self-ratings of spoken language dominance: A Multilingual Naming Test and preliminary norms for young and aging Spanish-English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 15, 131-149.
- Goldin-Meadow, S., & Mayberry, R. I. (2001). How do profoundly deaf children learn to read? *Learning Disabilities Research and Practice*, 16, 222–229.  
doi:10.1111/0938-8982.00022
- Goldin-Meadow, S. (2005). *The resilience of language. What gesture creation in deaf children can tell us about how all children learn language*. New York: Psychology Press.
- Gómez, P., Ratcliff, R. y Perea, M. 2008. A model of letter position coding: The overlap model. *Psychological Review*, 115(3), 577-600.
- Gough, P.A. (1972). One second of reading. En J.F. Kavanagh e I.G. Mattingly (Eds.), *Language by ear and by eye*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Grainger, J. & Ferrand, L. 1994. Phonology and Orthography in Visual Word Recognition: Effects of Masked Homophone Primes. *Journey of Memory and Language*, 33 318-233.
- Grainger, J. 2007. Cracking the orthographic code: An introduction. *Language and Cognitive Processes*, 19(3), 333-367.
- Grainger, J. & Holcomb, P. J. 2010. Watching the word go by: On the time-course of component processes in visual word recognition. *Language and Linguistics Compass*, 2(1), 128-156.
- Grainger J. y Jacobs, A., M. 1996 Orthographic processing in visual Word recognition: A multiple reas.out model. *Psychological Review*, 103, 518-565.

- Grosjean, F. (1992). The bilingual and bicultural person in the hearing and deaf world. *Sign Language Studies*, 77, 307–320.
- Grosjean, F. 1997. The bilingual individual. *Interpreting*, 2(1), 163-187.
- Hanson, V. L. y Fowler, C. A. 1987. Phonological coding in Word reading: Evidence from hearing and deaf readers. *Memory & Cognition*, 15(3), 199-207.
- Harm, M.W., & Seidenberg, M.S. (1999). Phonology, reading acquisition, and dyslexia: insights from connectionist models. *Psychological review*, 106 3, 491-528 .
- Harris, M. y Beech, J. (1995). Reading Development in Prelingually Deaf Children. En K. E. Nelson y Z. Réger (Eds.), *Children's Language* (Vol, 8) (pp. 181-202). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Herrera, V. (2003). *Desarrollo de habilidades lectoras en sujetos sordos signantes, a partir del uso de códigos dactílicos*. Tesis doctoral no publicada. Universidad Complutense de Madrid. España
- Hirshorn, E. A., Dye, M. W. D., Hauser, P., Supalla, T. R., & Bavelier, D. (2015). The contribution of phonological knowledge, memory, and language background to reading comprehension in deaf populations. *Frontiers in Psychology*, 6, 1153.
- Hulstijn, J. H. 2010. Measuring second language proficiency. En E. Bloom y S. Unsworth (Eds.). *Experimental Methods in Language Acquisition Research* (pp 185-200). Amsterdam: Benjamins.
- Holcomb, P. J. & Grainger, J. 2006. On the time-course of visual word recognition: an ERP investigation using masked repetition priming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1631-1643.
- Ijalba Peláez, E. & Cairo Valcárcel, E. 2002. Modelos de doble ruta en la lectura. *Revista cubana de psicología*, 19(3), 201-204.

- Johnson, R. L, Perea, M. & Rayner, K. 2007. Transposed-Letter Effects in Reading: Evidence From Eye Movements and Parafoveal Preview. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33(1), 209-229.
- Johnson, R. L. 2009. The Quiet Clam is Quite Calm: Transposed-Letter Neighborhood Effects on Eye Movements During Reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 35(4), 943-969.
- Kezilas, Y., MxKague, M., Kohnen, S., Badcock, N. A., & Castles, A. 2017. Disentangling the Developmental Trajectories of Letter Position and Letter Identity Coding Using Masked Priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43(2), 250-258.
- Kleiman, G.M. (1975). Speech recoding in reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14(3), 323-339.
- Klima, E. S., & Bellugi, U. (1979). *The signs of language*. Cambridge, MA & London, England: Harvard University Press.
- Kohnert, K. (2008). *Language disorders in bilingual children and adults*. San Diego, CA: Plural.
- Lee, B., Martínez, P. M., Midgley, K. J., Holcomb, P. J., & Emmorey, K. 2022. Sensitivity to orthographic vs. phonological constraints on word recognition: An ERP study with deaf and hearing readers. *Neuropsychologia*, 177, 1-9.
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological foundations of language*. New York: Wiley.
- Lété, B., & Fayol, M. 2013. Substituted-letter and transposed-letter effects in a masked priming paradigm with French developing readers and dyslexics. *Journal of Experimental Child Psychology*, 114(1), 47-62.

- Leybaert, J. 1993. Reading in the deaf: The roles of phonological codes. En M. Marshark y D. Clark (Eds.). *Psychological Perspectives in Deafness*. New York: Laurence Erlbaum Associates.
- Lim, V. P. C., Rickard Liow, S. J, Lincoln, M., Chan, Y. K. & Onslow, M. 2008. Determining language dominance in English-Mandarin bilinguals; Development of a self-report classification tool for clinical use. *Applied Psycholinguistics*, 29, 398-412.
- Lupker, S. J., Perea, M. & Davis, C. J. 2008. Transposed-letter effects: Consonants, vowels and letter frequency. *Language and Cognitive Processes*, 23(1), 93-116.
- Marian, V., Blumenfeld, H. & Kaushankaya, M. 2007. The Language Experience and Proficiency Questionnaire (LEAP-Q): Assessing language profiles in bilinguals and multilinguals. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(4), 940-967.
- Marschark, M., & Harris, M. (1996). Success and failure in learning to read: The special case of deaf children. In C. Cornoldi & J. Oakhill (Eds.), *Reading comprehension difficulties: Processes and intervention* (pp. 279–300). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marschark, M. (2007). *Raising and educating a deaf child. A comprehensive guide to the choices, controversies, and decisions faced by parents and educators*. New York: American society of Deaf Children.
- Marshall, J. C. & Newcombe, F. 1973. Patterns of paralexia: A psycholinguistic approach. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2, 175-200.
- Martínez, R. y Augusto, J. (2002). La lectura en los niños sordos: el papel de la codificación fonológica. *Anales de Psicología*, 18(1), 183-195.

- McClelland, J. L. y Rumelhart, D. E. 1981. An interactive Activation model of context effects in letter perception: Part I. an account of basic findings. *Psychological Review*, 88, 375-407.
- Meade, G., Grainger, J., Midgley, K. J., Holcomb, P. J. y Emmorey, K. 2020. An ERP investigation of orthographic precision in deaf and hearing readers. *Neurophycologia*, 146, 1-9.
- O'Connor, R. E. & Forster, K. I. 1981. Criterion bias and search sequence bias in word recognition. *Memory and Cognition*, 9(1), 78-92.
- Padden, C. y Humphries, T. (2005). *Inside Deaf Culture*. Cambridge: Harvard university Press.
- Paul, P. (1998). *Literacy and deafness. The development of reading, writing and literate thought*. Needhamheights: Allyn & Bacon.
- Perea, M. & Lupker, S. J. 2003. Does jugde activate COURT? Transposed-letter simirarity effects in masked associative priming. *Memory and Cognition*, 31, 829-841.
- Perea, M. & Lupker, S. J. 2004. Can CANISO activate CASINO? Transposed-letter similarity effects with nonadjacent letter positions. *Journal of Memory and Language*, 51, 231-246.
- Perea, M., Duñabeitia, J. A., & Carreiras, M. 2008. Transposed-letter priming effects for close versus distant transpositions. *Experimental Psychology*, 55(6), 384-393
- Peressotti, F. & Grainger, J. 1999. The role of letter identity and letter position in orthographic priming. *Perception & Psychophysics*, 61(4), 69-706.
- Perfetti, C. A. y Sandak, R. 2000. Reading optimally builds on spoken language: Implications for deaf readers. *Journal of Memory and Language*, 51(2), 231.246.

- Petitto, L. A. (2000). The acquisition of natural signed languages: Lessons in the nature of human language and its biological foundations. In C. Chamberlain, J. P. Morford, & R. Mayberry (Eds.), *Language acquisition by eye* (pp. 41–50). Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- Piñar, P., Dussias, P. E., & Morford, J. P. (2011). Deaf readers as bilinguals: An examination of deaf readers' print comprehension in light of current advances in bilingualism and second language processing. *Language and Linguistics Compass*, 5, 691–704.
- Pollatesek, A., Perea, M. & Carreiras, M. 2005. Does *conal* prime CANAL more than *cinal*? Masked phonological priming effects in Spanish with the lexical decision task. *Memory & Cognition*, 33(3), 557-565.
- Schacter, D.L. (1995). Priming and multiple memory systems: perceptual mechanisms of implicit memory. En D.L. Schacter & E. Tulving (Eds.). *Memory Systems* 1994 (pp. 233-268). Massachusetts: MIT Press.
- Schimer, B. (2001). *Psychological, social and educational dimensions of deafness*. Boston: Allyn & Bacon.
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523–568. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.4.523>
- Shallice, T. & McCarthy, R. 1985. Phonological reading: From patterns of impairment to possible procedures. En K. E. Patterson, J. C. Marshall y M. Colheart (Eds.). *Surface dyslexia: Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*. Londres: Lawrence Erlbaum.

- Shaywitz, S. A., Gruen, J., Mody, M., & Shaywitz, B. A. (2009). Dyslexia. In R. G. Schwartz (Ed.), *The handbook of child language disorders* (pp. 115–139). Boca Raton, FL: Psychology Press.
- Signorini, A. (1998). La conciencia fonológica y la lectura. Teoría e investigación acerca de una relación compleja. *Lectura y vida*, 19(3), 15-22
- Stokoe, W.C., Casterline, D. & Croaeherg, C. (1965). *A dictionary of American Sign Language on linguistic principles*. Washington: Gallandet University Press.
- Traxler, C. B. (2000). The Stanford Achievement Test, 9th Edition: National Norming and Performance Standards for Deaf and Hard-of-Hearing Students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5, 337–348. doi:10.1093/deafed/5.4.337.
- Treffers-Daller, J. 2022. Operationalizing and measuring language dominance. *International Journal of Bilingualism*, 15, 255-272.
- Van Orden, G. C, Johnston, J. C. & Hale, B. L. 1988. Word identification in reading proceeds from spelling to sound to meaning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 14, 371, 385.
- Varela Barrazam J. A., Cabrera González, F., Zarabozo Enríquez de Rivera, D., Larios Villa, Y. y González Ortiz, M. 2013. Las 5000 palabras más frecuentes en los libros de texto oficiales de la educación básica en México. *Revista Electrónica de Investigación Edicativa*, 15(3), 114.123.
- With, S. J., Johnson, R. L. & Rayner, K. 2008. Eye Movements When Reading Transposed Text: The Importance of Word-Beginning Letters. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34(5), 1261-1276.

Whitney, C. 2001. How the brain encodes the order of letters in a printed Word: The SERIOL model and selective literaturra review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(2), 221-243.