



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

“Reconocimiento de palabras escritas por Sordos hablantes de Lengua de Señas Mexicana”

**TESIS**

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

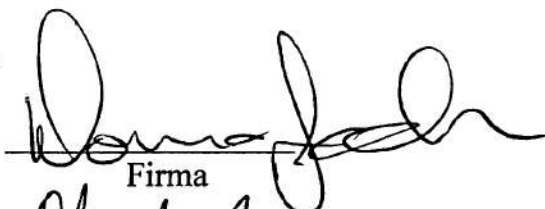
**Presenta:**

Griselda Elizabeth Mendoza Estrada

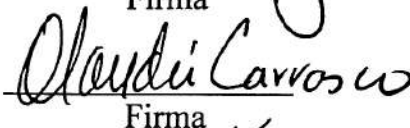
Dirigido por:

Dra. Donna Terry Jackson Lembark

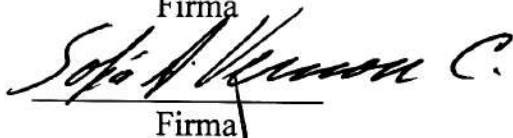
Dra. Donna Terry Jackson Lembark  
Presidente

  
Firma

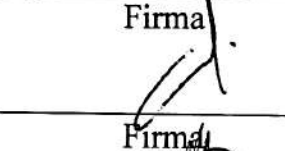
Dra. Elia Haydée Carrasco Ortiz  
Secretario

  
Firma

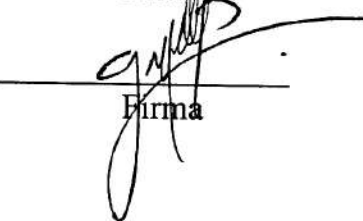
Dra. Sofía Vernon Carter  
Vocal

  
Firma


Mtra. Karla Marcela Morán Pérez  
Suplente

  
Firma

Dra. Gloria Nélide AVECILLA RAMÍREZ  
Suplente

  
Firma

  
\_\_\_\_\_  
Lic. Laura Pérez Téllez  
Directora de la Facultad

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

## Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar si los bilingües Lengua de Señas Mexicana (LSM) y español activan la LSM cuando leen palabras en español. Se investigó el rol de la semántica, de la fonología de la LSM y de las palabras inicializadas durante el reconocimiento de palabras escritas. Además, se investigó si el nivel de comprensión lectora de los participantes afecta la co-activación de la LSM durante el reconocimiento de palabras escritas. Para lograrlo se replicó la metodología de Morford et al. (2011). Se creó un instrumento con 104 pares de palabras de seis categorías: semántica y fonológicamente relacionadas en LSM (SRFR)(cansado-alegre), semánticamente relacionadas y fonológicamente no relacionadas en LSM (SRFNR)(curso-libro), semánticamente no relacionadas y fonológicamente relacionadas en LSM (SNRFR)(desnudo-queso), semánticamente y fonológicamente no relacionadas en LSM (SNRFNR)(taco-seña), semánticamente relacionadas e inicializadas (SRI)(junio-jueves) y semánticamente no relacionadas e inicializadas (SNRI)(arroz-azul). Se midieron los tiempos de reacción de los participantes al responder si los pares de palabras pertenecían a la misma categoría semántica o no. Los Sordos bilingües obtuvieron tiempos de reacción más lentos en las palabras SNRFR (desnudo-queso), mientras que respondieron más rápido a los pares SRFR (alegre-cansado). Además, los bilingües LSM-español cometieron más errores al juzgar los pares SNRFR en comparación con los pares SRFR. Los TR más largos y el mayor número de errores en las palabras SNRFR sugieren interferencia de la LSM dada por la similitud fonológica existente entre ambas palabras. Ninguno de los patrones se observó al aplicar el experimento a bilingües oyentes sin conocimientos de LSM. Contrario a lo esperado, se encontró un efecto de interferencia en las palabras inicializadas. Los Sordos bilingües respondieron más lento a los pares de palabras inicializadas que a los pares no inicializados. No se encontraron diferencias entre subgrupos según el nivel de lectura de los participantes. Los resultados sugieren que el procesamiento visual en bilingües bimodales es de tipo no selectivo y que las palabras escritas de una lengua oral pueden activar directamente sus traducciones en una lengua manual, incluso cuando estas lenguas no comparten código ortográfico o fonológico.

(Palabras clave: Bilingüismo bimodal, reconocimiento visual de palabras, sordos)



## Abstract

The objective of this study was to determine if Deaf bilinguals in Mexican Sign Language (MSL) and Spanish activate MSL when reading Spanish words. The role of semantics, MSL phonology, and word initialization in written word recognition was examined, as well as whether the participants' level of reading comprehension affects the co-activation of MSL during written word recognition. The study was carried out by replicating the methodology employed by Morford et al. (2011) and creating an instrument consisting of 104 word pairs in six categories: words which are semantically and phonologically related in MSL (SRFR)(cansado-alegre); semantically related and phonologically not related in MSL (SRFNR)(curso-libro); semantically not related and phonologically related in MSL (SNRFR)(desnudo-queso); neither semantically nor phonologically related in MSL (SNRFNR)(taco-seña); semantically related and initialized (SRI)(junio-jueves), and semantically not related and initialized (SNRI)(arroz-azul). Reaction times were measured in response to whether the word pairs belonged to the same semantic category. The Deaf bilinguals obtained slower reaction times in SNRFR words (desnudo-queso) and responded more quickly when prompted with SRFR words (alegre-cansado). In addition, the MSL-Spanish bilinguals made more errors in judging SNRFR pairs than SRFR pairs. The longer reaction times and greater number of errors in SNRFR words suggest MSL interference due to the phonological similarity between the two words. None of the patterns was observed when applying the experiment to bilingual hearing participants with no MSL knowledge. Contrary to expectations, an inhibition effect was observed in initialized words. Deaf bilinguals responded more slowly to pairs of initialized words than non-initialized words. No differences were found between subgroups according to the participants' reading level. The results suggest that visual processing in bimodal bilinguals is of the non-selective type and that written words in a spoken language can directly activate their translation in a signed language, even when these languages do not share an orthographic or phonological code.

(Keywords: bimodal bilingualism, visual word recognition, Deaf signers)



## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, por la concesión de la Beca Nacional 2018 No. 815098.

A mi directora, la Doctora Donna Jackson-Maldonado por su increíble apoyo, por su valioso tiempo, por su inmensa paciencia y por sus siempre acertados comentarios durante la realización de esta tesis.

A los miembros de mi comité, las Doctoras Elia Haydée Carrasco Ortiz, Sofía Vernon Carter y Gloria Nérida AVECILLA RAMÍREZ y a la Maestra Karla Marcela Morán Pérez, por su interés en el seguimiento y la lectura de este trabajo y por sus valiosas aportaciones.

A la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui por abrirnos las puertas de sus instalaciones durante la realización de este proyecto.

A todos los Sordos que accedieron a participar en este estudio.

A mi familia, en especial a mis padres, por siempre ayudarme a perseguir mis metas y apoyar mis sueños de manera incondicional.

A mi compañero de aventuras, Adrián, por caminar siempre a mi lado y por recordarme día a día lo maravillosa que es la vida.

## Índice

1	Introducción.....	1
2	Marco teórico.....	6
2.1	Descripción de la población sorda.....	6
2.1.1	Tipos de pérdida auditiva.....	7
2.1.2	Grados de pérdida auditiva.....	7
2.1.3	Causas de pérdida auditiva.....	8
2.2	Educación y lenguaje en sordos.....	8
2.2.1	Oralización.....	9
2.2.2	La adquisición de una lengua de señas.....	10
2.2.3	Lenguaje en Sordos.....	12
2.3	Lectura en Sordos.....	14
2.4	Comunidad Sorda.....	16
2.4.1	Población sorda en México.....	17
2.5	El estudio de las lenguas de señas.....	18
2.5.1	Fonología de la lengua de señas.....	20
2.6	Bilingüismo bimodal.....	27
2.7	Procesamiento visual de palabras en bilingües.....	28
2.7.1	Hipótesis de acceso al lenguaje.....	28
2.7.2	Modelo de Activación Bilingüe Simultánea (BIA y BIA+).....	29
2.7.3	Procesamiento visual del lenguaje en bilingües bimodales.....	32
3	Antecedentes.....	34
3.1	Reconocimiento visual de palabras en lenguas orales.....	34
3.1.1	Estudios con palabras homógrafas.....	34
3.1.2	Estudios con vecinos léxicos.....	35
3.1.3	Estudios con cognados.....	36

3.2	Reconocimiento visual de palabras en distintas modalidades lingüísticas .....	37
4	El presente estudio.....	43
4.1	Justificación .....	43
4.2	Preguntas de investigación.....	44
4.3	Objetivos .....	45
4.4	Hipótesis .....	45
5	Metodología.....	47
5.1	Creación de un instrumento de reconocimiento de palabras .....	47
5.1.1	Piloteo 1. Conocimiento del léxico .....	48
5.1.2	Piloteo 2. Relación semántica.....	49
5.1.3	Piloteo 3. Relación fonológica .....	49
5.1.4	Piloteo 4. Conocimiento de las nuevas palabras.....	50
5.1.5	Piloteo 5. Programa para medir Tiempos de Reacción .....	50
5.2	Instrumento final.....	51
5.3	Participantes.....	55
5.4	Instrumentos.....	56
5.4.1	Pruebas de lectura.....	57
5.5	Procedimiento .....	58
5.5.1	Corroboración palabra-seña.....	59
5.6	Análisis de los datos .....	59
5.6.1	Análisis de datos.....	60
6	Resultados.....	62
6.1	Bilingües Sordos .....	63
6.1.1	Análisis por fonología de la LSM .....	63
6.1.2	Análisis por inicialización .....	67

6.1.3	Comparación por subgrupos según nivel de lectura.....	69
6.2	Bilingües Oyentes .....	71
6.2.1	Análisis por fonología .....	71
6.2.2	Análisis por iniciación .....	72
7	Discusión .....	74
8	Bibliografía.....	80

### Índice de figuras

Figura 1.	Posiciones de la mano en la configuración manual. Tomado de Sandler (2012).	22
Figura 2.	Configuraciones manuales de la LSM. Tomado de López García, Rodríguez Cervantes, Zamora Martínez, San Esteban Sosa (2006).	23
Figura 3.	Movimientos presentes en la LSM. Tomado de López García, Rodríguez Cervantes, Zamora Martínez, San Esteban Sosa (2006).	25
Figura 4.	Modelo BIA. Adaptado de Dijkstra y Van Heuven, 1998.	30
Figura 5.	Modelo BIA+. Adaptado de Dijkstra y Van Heuven, (2002).	31
Figura 6.	Par de palabras semánticamente relacionado y fonológicamente relacionado (SRFR).....	51
Figura 7.	Par de palabras semánticamente relacionadas y fonológicamente no relacionadas en LSM (SRFNR).....	52
Figura 8.	Par de palabras semánticamente relacionado e inicializado (SRI).....	52
Figura 9.	Par de palabras semánticamente relacionado y fonológicamente relacionado en LSM (SNRFR).....	53
Figura 10.	Par de palabras semánticamente no relacionadas y fonológicamente no relacionadas (SNRFNR).....	54
Figura 11.	Par de palabras semánticamente no relacionadas e inicializadas (SNRI).....	54
Figura 12.	Promedios de TR en Semántica. Análisis por fonología. Bilingües Sordos. ....	63
Figura 13.	Porcentaje de error en Semántica. Análisis por fonología. Bilingües Sordos.....	64
Figura 14.	Promedios de TR en Fonología. Análisis por fonología. Bilingües Sordos. ....	65
Figura 15.	Porcentaje de error en Fonología. Análisis por fonología. Bilingües Sordos. ....	65

Figura 16. Promedios de TR en Semántica-fonología. Análisis por fonología. Bilingües Sordos. ....	66
Figura 17. Porcentaje de error en Semántica-fonología. Análisis por fonología. Bilingües Sordos. ....	67
Figura 18. Promedios de TR en Semántica. Análisis por inicialización. Bilingües Sordos. 67	
Figura 19. Porcentaje de error en Semántica. Análisis por inicialización. Bilingües Sordos. ....	68
Figura 20. Promedios de TR en Inicialización. Análisis por inicialización. Bilingües Sordos. ....	68
Figura 21. Porcentaje de error en Inicialización. Análisis por inicialización. Bilingües Sordos. ....	69

### **Índice de tablas**

Tabla 1. Datos demográficos de los participantes Sordos. ....	56
Tabla 2 TR por subgrupo de lectura. Bilingües Sordos. ....	70
Tabla 3 TR por nivel de lectura según la fonología de la LSM. Bilingües Sordos. ....	70



# 1 Introducción

Durante las últimas décadas las investigaciones con enfoque bilingüe se han preocupado por esclarecer si los hablantes mantienen activos todos sus sistemas lingüísticos durante el procesamiento del lenguaje cuando escuchan (Marian y Spivey, 2003), hablan (Kroll, Bobb y Wodniecka, 2006) o leen (Dijkstra, 2005) en alguna de sus lenguas. Uno de los mecanismos para estudiarlo es por medio del reconocimiento de palabras escritas. En el caso de los hablantes bilingües se ha cuestionado si la activación de palabras ante una secuencia de letras ocurre, no sólo en la primera lengua (L1), sino también en la segunda (L2). Para dar respuesta a tal interrogante se han propuesto dos hipótesis: la Hipótesis del Lenguaje Selectivo, donde se espera que sólo se activarán las palabras correspondientes a la lengua que el hablante está utilizando (también llamada lengua “target” o lengua meta) y la Hipótesis del Lenguaje No Selectivo, la cual plantea que, ante la presencia de una palabra, se activarán en el lexicón mental del bilingüe, de manera automática y paralela, todos los posibles candidatos, tanto de la L1, como de la L2.

Actualmente existe evidencia suficiente que sugiere la activación de los dos sistemas lingüísticos de un bilingüe (Hipótesis no Selectiva del Lenguaje). Esta evidencia se ha obtenido mediante experimentos que usan como estímulos palabras homógrafas (Beauvillain y Grainger, 1987; De Groot et al., 2000), vecinos léxicos (Grainger y Dijkstra, 1992; Bijeljac-Babic, Biardeau y Grainger, 1997) y cognados (Duyck et al., 2007; Van Assche, Duyck y Hartsuiker, 2009). Además, otra de las aportaciones de estos trabajos es que la co-activación lingüística puede acelerar o frenar el procesamiento de palabras dependiendo de si éstas comparten solamente código ortográfico o aunado a éste se comparte fonología y semántica.

Las lenguas con las que se trabaja en los experimentos con palabras homógrafas, cognados y vecinos léxicos, tienen como característica principal que, por un lado, comparten un mismo código ortográfico y, por otra parte, que la similitud en la forma de las palabras es altamente perceptible, pero ¿esta misma activación sucede cuando las dos lenguas del hablante no comparten el mismo código ortográfico y/o fonológico?

Para responder a la pregunta anterior se han realizado experimentos en lenguas orales que no comparten códigos ortográficos mostrando evidencia que soporta la Hipótesis no

Selectiva del Lenguaje (Thierry y Wu, 2007). Más recientemente se han creado experimentos para explorar el fenómeno de la co-activación lingüística en bilingües bimodales Sordos usuarios de alguna lengua de señas. Como se sabe, las lenguas de señas, al ser sistemas lingüísticos manuales ágrafos comparten poca o nula información fonológica y ortográfica con las lenguas orales en las que se basa el sistema escrito que los bilingües Sordos aprenden. Por ello, experimentar con palabras homófonas, homógrafas o cognados es prácticamente imposible.

Un trabajo que estudia la co-activación lingüística en lengua de señas es el estudio realizado por Morford, Wilkinson, Villwock, Piñar y Kroll (2011). En éste se pretendía saber si la activación translingüística se trataba de un fenómeno exclusivo de una modalidad lingüística o si, por el contrario, ésta también era aplicable a otros modos del lenguaje, en este caso la Lengua de Señas Americana (ASL) y el inglés en su modalidad escrita. Los autores tomaron como base el trabajo de Thierry y Wu (2007) para crear pares de palabras ya sea semánticamente relacionadas o semánticamente no relacionadas. Cada uno de estos grupos de palabras se dividía a su vez en dos subgrupos: uno en donde los pares de palabras tenían relación fonológica en lengua de señas y otro donde las señas no se relacionaban fonológicamente.

Los bilingües Sordos fueron más rápidos en responder a los pares de palabras semánticamente relacionados que, además, estaban fonológicamente relacionados en ASL y, por el contrario, fueron más lentos en responder a los pares de palabras semánticamente no relacionados que sí estaban relacionados fonológicamente en ASL. Así también, encontró un mayor porcentaje de errores en esta última categoría. Los datos sugieren que el procesamiento visual en bilingües bimodales es de tipo no selectivo y que las palabras escritas de una lengua oral pueden activar directamente sus traducciones en una lengua manual. El experimento y los resultados antes descritos fueron replicados más tarde, ahora con bilingües Lengua de Señas Alemana y alemán (Kubus, Villwock, Morford, & Rathmann, 2015). Algunos otros estudios han mostrado evidencia a favor de la Hipótesis no Selectiva del lenguaje en bilingües Lengua de Señas China (CSL)-chino (Pan, Shu, Wang y Yan, 2015) y Lengua de Señas Holandesa (NGT)-holandés (Ormel et al., 2010), entre otras; no obstante,

nulos son los trabajos de este tipo en bilingües Sordos Lengua de Señas Mexicana (LSM)-español.

Una de las preguntas de esta investigación consiste en saber si los Sordos que usan la LSM como su lengua materna activan las traducciones en señas de las palabras cuando leen en español, su segunda lengua. Para lograr este objetivo se replicó el experimento realizado por Morford et al. (2011), con pares de palabras semánticamente relacionadas y semánticamente no relacionadas, divididas a su vez, por su similitud fonológica en LSM en fonológicamente relacionadas y fonológicamente no relacionadas. Además, se incluyeron palabras inicializadas en LSM debido a que fue de interés para este trabajo conocer su efecto en el reconocimiento de palabras escritas. Las palabras fueron ingresadas a un programa en donde se midieron los Tiempos de Reacción (TR) de los participantes. Aunado a lo anterior, se midió el porcentaje de respuestas incorrectas con el propósito de saber en qué categoría de palabras los bilingües Sordos habían cometido más errores. Con la finalidad de contrastar los resultados obtenidos en el grupo de bilingües Sordos, este mismo procedimiento se realizó con bilingües de lenguas orales.

Otra de las preguntas de este trabajo consistió en saber si existían diferencias en el procesamiento de palabras escritas por parte de los bilingües Sordos según su nivel de lectura. Para responder a esta pregunta se aplicaron tres pruebas de lectura: lectura de palabras (BANETA, Yáñez y Prieto, 2002), decisión léxica (BANETA, Yáñez y Prieto, 2002), seguimiento de instrucciones (ENI, Matute, Roseli, Ardila y Ostrosky-Solís, 2007). Los resultados no mostraron diferencias entre estos dos grupos de lectura.

En cuanto a la tarea de reconocimiento de palabras, los resultados mostraron en el grupo de bilingües LSM-español un efecto de facilitación dado por la similitud fonológica de las palabras en LSM, ya que los Sordos respondieron con mayor rapidez a las palabras semánticamente relacionadas y relacionadas fonológicamente (SRFR) que a las palabras semánticamente relacionadas y fonológicamente no relacionadas (SRFNR). Por otro lado, se encontró interferencia de la LSM en los pares de palabras semánticamente no relacionadas y relacionadas fonológicamente (SNRFR), esto se pudo observar mediante los TR más largos de los participantes al responder a las palabras de esta categoría en comparación con las palabras semánticamente no relacionadas y fonológicamente no relacionadas (SNRFNR).

Los datos sugieren que las palabras escritas pueden activar sus traducciones en LSM. De esta manera, cuando un par de palabras semánticamente no relacionadas tiene relación fonológica en LSM habrá un efecto de interferencia provocado por la falta de coherencia entre semántica y fonología. Por el contrario, la coherencia existente entre un par de palabras relacionadas tanto en semántica, como en fonología, facilitará el reconocimiento visual de las mismas, por tanto, la fonología de la LSM afecta el reconocimiento de palabras escritas en español, aun cuando ésta no está explícita durante la tarea. Por otra parte, y completamente opuesto a los resultados obtenidos en el grupo experimental, en el grupo control de bilingües oyentes no hubo efecto de la fonología de la LSM, sugiriendo que el efecto obtenido en el grupo de bilingües Sordos se debió a la activación de la LSM en una tarea de reconocimiento de palabras escritas. Estos resultados replican los hallazgos de investigaciones previas (Morford et al., 2011; Kubus et al., 2015) en los Sordos bilingües LSM-español, una población nunca antes estudiada desde el enfoque psicolingüístico.

Este trabajo está dividido en distintas secciones. En la sección de Marco Teórico se abordará la información teórica pertinente a la presente investigación. En primer lugar, se explicarán conceptos y términos clave relacionados con la población Sorda. Esta sección dará paso a la explicación de las cuestiones más relevantes en lo que respecta a la lectura en la población de bilingües Sordos. Más tarde, se hará mención de los términos más relevantes sobre la fonología de la LSM, los cuales son parte central en el seguimiento de la presente investigación. Además, se explicará el concepto de bilingüismo bimodal, así como las características principales de esta población. Finalmente, se tratarán los aspectos teóricos más sobresalientes sobre el procesamiento visual de palabras en poblaciones bilingües.

Tras la sección Marco Teórico se ubica la parte de este trabajo dedicada a los Antecedentes. Esta sección está dividida en dos partes. Por un lado, se presentan los trabajos que muestran evidencia a favor de la Hipótesis no Selectiva del Lenguaje en bilingües de lenguas orales o bilingües unimodales. Aquí se reportan los estudios clásicos realizados con palabras homófonas, vecinos léxicos y cognados. Además, se reportan algunos experimentos en donde se comprueba la co-activación lingüística en poblaciones de bilingües unimodales cuyas lenguas no comparten códigos ortográficos y/o fonológicos. La segunda parte de esta sección, por otro lado, cuenta con los estudios más recientes que muestran evidencia a favor

de la Hipótesis no Selectiva del Lenguaje, esta vez en poblaciones de bilingües bimodales. Se presta especial atención a la descripción del estudio realizado en 2011 por Morford et al., el cual sirvió de base para la realización de esta investigación.

En la sección El Presente Estudio se exponen los objetivos, preguntas de investigación e hipótesis concernientes a este trabajo. Más adelante, la sección Metodología contiene, por un lado, la serie de pilotajes realizados para llegar a la creación del instrumento de reconocimiento de palabras. Se describe a detalle el contenido de dicho instrumento, así como las características de los pares de palabras utilizados. Además, se muestran las características de los participantes bilingües, tanto Sordos como oyentes. Se explica, además, cada una de las pruebas aplicadas a los participantes Sordos. Finalmente, se dan detalles sobre el procedimiento de aplicación de las pruebas y se explica el método seguido para el análisis de los datos.

La sección de Resultados recoge los hallazgos de esta investigación. En esta sección se presentan los datos, primero del grupo de bilingües Sordos, en donde se reportan los resultados arrojados por la prueba ANOVA de medidas repetidas para los tiempos de reacción en la prueba de reconocimiento de palabras. También se reporta el índice de porcentaje de error en cada categoría de palabras y, por último, se hace una comparación entre los participantes de este grupo por nivel de lectura según las pruebas aplicadas. Después se reportan los resultados obtenidos por los participantes del grupo de bilingües oyentes, en el análisis ANOVA de medidas repetidas para los tiempos de reacción en la prueba de reconocimiento de palabras y en el índice de porcentaje de error en cada categoría de palabras. Finalmente, estos resultados serán retomados en la sección de Resultados, donde se expondrán los datos obtenidos en este estudio y se compararán, tanto con los modelos teóricos presentados en el Marco Teórico, como con los resultados de los experimentos reportados en los Antecedentes.

## 2 Marco teórico

En esta sección se describen los modelos teóricos y conceptos más relevantes para el presente trabajo. En primer lugar, se explicarán conceptos y términos clave relacionados con la *población Sorda*. Aquí es importante resaltar que la población con déficits auditivos está lejos de ser una población homogénea, por lo que resulta esencial mencionar la gran variabilidad de rasgos que pueden caracterizar a una persona con sordera. Esta sección dará paso a la explicación de las cuestiones más relevantes en lo que respecta a la *lectura en la población de bilingües Sordos*<sup>1</sup>. Más tarde, se hará mención de los términos más relevantes sobre la *fonología de la LSM*, los cuales son parte central en el seguimiento de la presente investigación. Además, se explicará el concepto de *bilingüismo bimodal*, así como las características principales de esta población. Finalmente, se tratarán los aspectos teóricos más sobresalientes sobre el *procesamiento visual de palabras* en poblaciones bilingües.

### 2.1 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 reciben. Estas diferencias individuales son importantes porque influyen en el desarrollo cognitivo y social del sordo (Marschark, 2007).

El Censo Poblacional realizado por el INEGI en el año 2010, que indica que 12 de cada 100 personas en México tienen algún tipo de dificultad para escuchar. Por otro lado, según datos de la Encuesta Nacional de Dinámica Demográfica (ENADID, 2014), existen en México 2.4 millones de personas pertenecientes al sector poblacional con alguna discapacidad que tienen un problema auditivo y de éstas, el 13.4% (320,000) nació con sordera, siendo el rango de edad entre 0-14 años. No existen datos exactos acerca de cuántas de estas personas sordas en México son oralizadas y cuántas de ellas han adquirido la Lengua de Señas Mexicana o la Lengua de Señas Maya como su lengua materna. A continuación,

---

<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, como referencia a las personas con sordera que no necesariamente se identifican como miembros de la comunidad Sorda.

se describirán algunos datos concernientes a las diferencias individuales que se pueden encontrar en la población sorda.

### **2.1.1 Tipos de pérdida auditiva**

El tipo de pérdida auditiva refiere a la parte responsable de la reducida sensibilidad auditiva hacia los estímulos. Se han distinguido en tres tipos de pérdida auditiva: conductual, sensorio-neural y mixta. La pérdida conductual 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 excede los 60 dB y puede ser tratada y reducida mediante terapias médicas o quirúrgicas (Gillam, Marquardt y Martin, 2010).

Por su parte, la pérdida sensorio-neural es resultado del daño al oído interno o alguna porción de los canales 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.

### **2.1.2 Grados de pérdida auditiva**

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 decodificar 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.

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, esto en términos de cómo el sonido necesita ser presentado para poder ser escuchado. 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 extremadamente altos, pero no el lenguaje.

### **2.1.3 Causas de pérdida auditiva**

De acuerdo con diversos 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 conductuales 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 la intoxicación del oído interno por drogas o medicamentos. 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)

## **2.2 Educación y lenguaje 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, terminarán mostrando facultades en la comprensión del lenguaje, 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. Es claro que la sordera tiene implicaciones importantes para la adquisición de lenguas habladas, por lo que, para la mayoría de los niños con pérdidas severas o profundas, la exposición al lenguaje es severamente limitada (Pettito, 2000).

Los niños con pérdidas auditivas pueden llegar a la escuela con atrasos importantes en el desarrollo, no sólo del lenguaje, sino también socio-emocional, cognitivo y académico (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 hasta el input únicamente visual (Spencer y Marschark, 2010); sin embargo, el uso aislado de una u otra modalidad es prácticamente imposible en esta población (Hauser y Marschark, 2008).

### **2.2.1 Oralización**

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 que 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, es importante mencionar que el implante coclear no convierte a la persona sorda en oyente. La información acústica proporcionada por el implante es menos específica y diferenciada (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 distinciones que el de los niños oyente.

### **2.2.2 La adquisición de una lengua de señas**

Lo primero que hay 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).

Con respecto al desarrollo comunicativo de los niños con sordera, hay que mencionar que la exposición exclusiva al lenguaje hablado no siempre es exitosa en el caso de niños con pérdidas auditivas prelingüísticas. Es menos 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. En Estados Unidos, 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. 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 en comparación con sus pares oralizados (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).

Los niños sordos que aprenden lenguas de señas desde el nacimiento muestran patrones comunicativos y un desarrollo del lenguaje con las mismas etapas y un ritmo similar a lo observado en los niños oyentes (Petitto, 2000). Entonces, los niños sordos que adquieren la lengua de señas comienzan a balbucear, producir palabras y combinarlas, así como a producir oraciones a la misma edad que un niño oyente (Goldin-Meadow, 2005).

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).

## **2.2.3 Lenguaje en Sordos**

### **2.2.3.1 Vocabulario**

Con respecto a la adquisición de vocabulario en niños sordos, se mencionó ya con anterioridad que existe, en la mayor parte de quienes componen esta población, una falta de input lingüístico en etapas tempranas del lenguaje. De hecho, estudios reportan 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 nativo (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).

Existen 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. 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 lexicón de las personas oyentes. Se propone 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 ha reportado también que el lexicón nativo de las personas sordas es menor al lexicón 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).

### **2.2.3.2 Conocimiento morfosintáctico**

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 al 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, además de 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, se pone de manifiesto la poca familiaridad que los bilingües bimodales tienen 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 oyente de 13 años (Chamberlain and Mayberry 2000; Conrad 1979; Holt 1993; Marschark y Harris, 1996; Traxler, 2000). Se ha correlacionado la habilidad en la lectoescritura de las personas sordas con el nivel de dominio de la lengua de señas, dominio que 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 conformada por sustantivos y verbos de alta frecuencia. Finalmente, el bajo nivel de dominio de las estructuras gramaticales de la lengua oral que los niños sordos se ven obligados a aprender en su modalidad escrita, tiene como consecuencia complicaciones en la comprensión de estructuras sintácticas, ya que éstos tienden a ignorar elementos importantes como el orden de las palabras y las palabras función.

### **2.3 Lectura en Sordos**

Cuando nos encontramos ante una población bilingüe se espera de los hablantes que sean capaces de dominar sus dos lenguas de manera fluida. Los estudios de desarrollo del lenguaje muestran que los niños bilingües adquieren ambas lenguas sin retrasos importantes del lenguaje y que éstos 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, la cual está afectada 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 debido a que sus padres y familiares cercanos muchas veces cuentan con pocas o nulas habilidades en lengua de señas y, en el mejor de los casos, comienzan a aprenderla hasta que los niños son detectados con sordera, lo que provoca retrasos en la adquisición del lenguaje en niños Sordos con padres oyentes (Spencer, 2004).

A mediados de la década de los 90's 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 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 mostrado que sólo el 10% de los lectores sordos con éxito académico adquieren niveles de competencia lectora comparables con los de un oyente de 13 años (Traxler, 2000). Para el resto, 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).

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 debido, por un lado, a que existen documentos 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 muestran niveles de lectura inferiores a los de los niños con menor grado de sordera (Conrad, 1979). Por otro lado, a que los niños que presentan sorderas previas a la adquisición de alguna lengua oral presentan 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, 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 decodificación ortográfica, se puede distinguir un

segundo nivel en donde está involucrado el conocimiento léxico y sintáctico del lector y está relacionado con la comprensión de textos (Domínguez y Alegría, 2010).

Dos aspectos 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 del lenguaje en general. Estudios reportan un atraso de más de siete años en el conocimiento de palabras polisemánticas 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). Por otro lado, 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.

## **2.4 Comunidad Sorda**

La adquisición de una lengua manual no solamente otorga ventajas lingüísticas y cognitivas a los niños sordos, ya que los Sordos que adoptan como su lengua materna una lengua de señas son y se reconocen a sí mismos como parte de un grupo étnico ya que forman parte de una comunidad lingüística y se relacionan con los otros de manera particular en todos los aspectos de su vida diaria (Fridman, 1999). Existe de hecho la distinción entre sordo con 's' minúscula para hablar de cualquier persona con algún tipo de déficit auditivo y Sordo con 'S' mayúscula, que designa a miembros de una comunidad con código lingüístico, costumbres y tradiciones propias (Woll y Padd, 2003).

Las comunidades permiten a las personas Sordas reunirse para crear grupos sociales e identidad Sorda, los factores que influyen la creación de estos espacios sociales son la sordera, la comunicación y el apoyo entre miembros de la comunidad (Lane, 1984). La existencia de comunidades Sordas se debe, en gran parte, a la exclusión vivida dentro de las sociedades oyentes y al deseo de crear estructuras sociales alternativas donde poder desarrollarse (Woll y Padd, 2003). La pertenencia a una comunidad Sorda no se mide por el grado o tipo de pérdida auditiva, así como puede haber dentro de ella miembros con pérdidas



de audición leves, bien pueden no sentirse identificados con estos grupos personas con pérdidas auditivas profundas (Baker y Cokeley, 1980).

Finalmente, en cuanto a educación, la existencia de comunidades Sordas ha propiciado que el uso de las lenguas de señas se expanda alrededor del mundo. Si bien es cierto que los miembros de una comunidad Sorda pueden llevar a cabo una vida exitosa sin necesidad de acudir a la escuela (Desloges, 1984), lo cierto es que durante las últimas décadas la demanda educacional de las personas Sordas ha aumentado, llegando a desarrollarse también en el ámbito universitario.

#### **2.4.1 Población sorda en México**

Existen tres identidades principales dentro de las cuales se puede sentir identificada una persona con sordera. En primer lugar, están las personas sordas que hablan español, después se encuentran los sordos que socialmente se encuentran aislados y no dominan ni la lengua oral del lugar en donde se encuentran ni una lengua manual, también 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, 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).

En México se tienen documentadas dos Lenguas de Señas utilizadas por la comunidad Sorda en México: la Lengua de Señas Mexicana (LSM) y la Lengua de señas Maya (Cruz Aldrete, 2008). Desde 1997 la LSM fue reconocida como lengua oficial según el Diario Oficial de la Federación; sin embargo, no existen estadísticas sobre la cantidad de Sordos que utilizan la LSM o la Lengua de Señas Maya.

Los Centros de Atención Múltiple (CAM) son los encargados de brindar educación básica a la población sorda dentro del sistema de educación pública; no obstante, en estos centros se atiende, no sólo a niños con algún tipo de sordera, sino también con otras discapacidades. El tipo de educación que se ofrece en los CAM varía a lo largo del país. En algunos de estos centros la LSM está completamente ausente, por lo que los niños sordos atendidos no alcanzan un nivel proficiente, ni en español, ni en LSM, convirtiéndose en su mayoría en sordos semilingües. Por otra parte, existen los CAM en donde, si bien los niños

están expuestos a la LSM debido al contacto con otros niños, la mayoría de los maestros no tienen conocimientos o tienen conocimiento muy bajo de la lengua de señas. En estas situaciones los niños nuevamente no cuentan con el input adecuado para desarrollar el lenguaje en su totalidad, convirtiéndose en niños semilingües. Finalmente, existen los CAM que otorgan a los niños sordos educación bilingüe-bicultural. Existen también diferencias en el uso que los profesores otorgan a la LSM, donde algunos la consideran como un simple instrumento de comunicación, mientras que otros reconocen a la LSM como parte de la identidad cultural de los alumnos (Fridman Mintz, 2010). Existen además escuelas privadas en donde se ha implementado el modelo de educación bilingüe. Estas escuelas están ubicadas en la Ciudad de México y se pueden mencionar el Instituto Rosendo Olleta, el Centro Clotet, el Instituto Pedagógico para Problemas del Lenguaje, IAP (IPPLIAP) y el grupo TESSERA.

Además de los CAM que ofrecen a los niños con sordera educación básica, en la actualidad existen escuelas de nivel medio superior, así como universidades que cuentan con programas de inmersión en donde, por medio de intérpretes. Los Sordos señantes pueden acceder a las clases y concluir estudios de licenciatura; sin embargo, la escolaridad para personas Sordas en México sigue siendo un reto para el sistema educativo público.

## **2.5 El estudio de las lenguas de señas**

Antes de que comenzaran a surgir los estudios lingüísticos enfocados en lenguas manuales, se pensaba en las lenguas de señas como sistemas de comunicación a base de mímica. Se creía además que esta mímica era utilizada de la misma forma en todo el mundo, que no contaban con gramática propia y, por tanto, no eran lenguas naturales. La investigación lingüística de las últimas décadas ha ofrecido evidencia a favor de que se les otorgue a las lenguas de señas el estatus de lengua natural o lengua ‘verdadera’. La naturalidad con la que se desarrollan en determinados contextos socioculturales, la organización gramatical que poseen, así como los patrones de desarrollo de la lengua observados en niños Sordos que aprenden alguna lengua de señas como su lengua materna son sólo algunos de los datos que confirman que, en efecto, las lenguas de señas son lenguas naturales (Stokoe, 1960; Klima & Bellugi, 1979; Pettito, 1994, Pettito, 2000).

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 está más que alejada de la realidad, 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; Petitto, 1994, Pettito, 2000). Así, se sabe que las lenguas de señas están estructuradas por niveles, es decir, están conformadas por unidades del lenguaje con significado que a su vez se componen de unidades menores (Lidell, 2003).

Los datos anteriores son resultado de las investigaciones realizadas a partir de Stokoe (1960), quien realizó una descripción detallada de la estructura de la Lengua de Señas Americana (ASL). Específicamente, desarrolló un sistema que pretendía descomponer las señas en sus elementos más básicos, los cuales fueron llamados parámetros fonológicos y eran la configuración manual, el movimiento y el lugar donde se daba la articulación (Stokoe, 1960). Esta descripción sirvió para la realización de un diccionario de Lengua de Señas Americana que publicó junto a Casterline y Cronenberg en 1965.

El trabajo de Stokoe (1960) sirvió para abrir paso a nuevas investigaciones que, durante las décadas de los 70's y 80's, ampliaron el conocimiento acerca de la estructura de la ASL y, además, se iniciaron estudios similares en otras lenguas de señas alrededor del mundo (Klima y Bellugi, 1979), propiciando que las personas sordas de distintos países se volvieran conscientes de sus lenguas y de su cultura (Lucas y Valli, 1989). Estos primeros trabajos se centraban en aspectos de lexicografía, así como descripciones básicas de las lenguas de señas dejando de lado los trabajos de descripción gramatical detallada, principalmente porque el objetivo era crear diccionarios que sirvieran como herramientas comunicativas dentro de los salones de clases.

Finalmente, en la década de los 90's, las lenguas de señas fueron el objeto de diversas investigaciones lingüísticas en donde se pretendía mostrar el paralelismo existente entre la estructura de éstas y la estructura de las lenguas orales, lo que al parecer otorgó a las lenguas de señas mayores oportunidades de ser consideradas como sistemas lingüísticos naturales (Vander Hulst y Mills, 1996).

Una vez descrita la evolución de los estudios de las lenguas de señas, se presentan a continuación las características más generales de la fonología de las lenguas de señas, misma que resulta de importancia central para el desarrollo de este trabajo. En primer término, se

hablará del estudio de la fonología de las lenguas de señas en sí mismo para, más tarde, dar paso a una descripción de los parámetros articulatorios mínimos que conforman a las señas y, finalmente, se hablará de algunos aspectos básicos relacionados con la sílaba y la prosodia de las lenguas viso-gestuales.

### **2.5.1 Fonología de la lengua de señas**

Se habla de fonología de las lenguas de señas debido a que el lexícón de las mismas está conformado por una lista de unidades visuales que son discretas, contrastivas y formacionales que crean un vocabulario con palabras o señas cargadas de significado (Stokoe, 1960). Recientes investigaciones muestran que la combinación de estos elementos y los procesos que los alteran, tal como la asimilación y reduplicación, son comparables a lo que en lenguas orales se conoce como fonología (Sandler, 2016).

Existen, no obstante, diferencias entre el sistema fonológico de las lenguas orales y las lenguas de señas. La principal y más notoria diferencia consiste en el aparato articulador en ambas modalidades, ya que, mientras que el perteneciente al de las lenguas de señas consiste en la cabeza, ojos, cara, torso y manos del hablante y puede ser observado a simple vista, el aparato de los hablantes de lenguas orales conformado por labios, lengua, cavidad nasal, etc., requiere para la mayor parte de sus estructuras de técnicas más específicas como lo son los Rayos X y Resonancia Magnética para ser observadas (Browman & Goldstein, 1992).

Por otro lado, otra de las diferencias entre la fonología de las lenguas de señas y las lenguas orales es la relación existente entre la configuración articulatoria y la función lingüística ya que, mientras que los sonidos en las lenguas orales son articulados uno a la vez mediante el aparato fonoarticulatorio, en las lenguas de señas es posible observar que la forma y orientación de las manos pueden manifestar información fonológica, léxica, entonativa y de discurso de manera simultánea, por lo que podría decirse que la fonología de las lenguas orales es lineal, mientras que la de las lenguas de señas es simultánea (Sandler, 2017).

Si bien en un inicio se propuso un paralelismo entre la fonología de las lenguas de señas y las lenguas orales, las diferencias antes descritas han llevado a proponer que la fonología de las lenguas de señas sea estudiada de manera separada (Uyechi, 1994). Sin

embargo, la mayoría de los estudios coinciden en que, a pesar de que algunas veces los términos utilizados en la fonología de las lenguas orales no coinciden del todo con las estructuras de las lenguas manuales, en otras ocasiones es preciso utilizar terminología general del campo, agregando aquellos términos que sean específicos de las lenguas manuales (Liddell, 1989).

#### *2.5.1.1 Parámetros articulatorios mínimos*

La fonología de las lenguas de señas está organizada en un sistema físico con distintos articuladores (Sandler, 2012). Las señas, que son unidades con significado pueden analizarse internamente y así identificarse las unidades mínimas que las componen. Tales unidades reciben el nombre de parámetros articulatorios básicos o rasgos y pueden ser combinadas, recombinadas o sustituidos con la finalidad de crear nuevas palabras (Stokoe, 1960).

Siguiendo la propuesta de Stokoe (1960), los parámetros articulatorios mínimos de las señas son: la configuración manual, la locación de la seña y el movimiento. Según el autor los miembros de cada una de estas categorías son equivalentes a lo que en las lenguas orales se les conoce como fonemas, sin embargo, tal como sucede en las lenguas orales, investigaciones posteriores a su trabajo muestran que los rasgos de cada categoría tienen, a su vez, su propia organización interna.

La fonología de la Lengua de Señas Mexicana (LSM) y sus componentes articulatorios son parte central del presente trabajo y, dado que, salvo algunas diferencias mínimas, la fonología de las lenguas de señas hasta ahora descritas comparte suficientes elementos como para hablar de una fonología general (Sandler, 2012). A continuación, se describirán las categorías fonológicas de las palabras en señas según los autores clásicos del campo.

##### **2.5.1.1.1 Configuración manual**

En una seña aislada la configuración manual consiste en uno o más dedos que están organizados en una posición particular. Como se muestra en la Figura 1, esta posición puede ser extendida, cerrada, curvada o ligeramente inclinada (Sandler, 2012). En algunas ocasiones dentro de una misma seña se puede suscitar un cambio de posición y, en estos casos, todos los dedos utilizados en la configuración manual cambiarán de posición de la misma forma (Mandel, 1981).

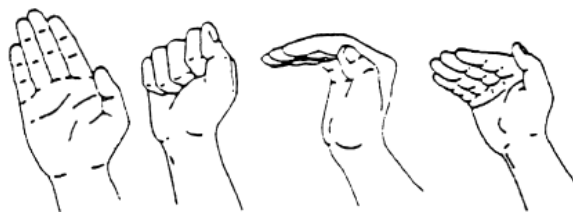


Figura 1. Posiciones de la mano en la configuración manual. Tomado de Sandler (2012).

Tal como sucede con algunos componentes gramaticales de las lenguas orales, existen algunas configuraciones manuales que son vistas como formas marcadas y usualmente son aquellas que no son tan ‘fáciles’ de producir, mientras que las formas no marcadas son las que representan menor dificultad para el hablante y/o las más frecuentes (Battison, 1978).

Las diferentes lenguas de señas pueden llegar a tener inventarios de configuraciones manuales distintos. Para el caso específico de la LSM, Cruz Aldrete (2008) encuentra un total de 101 configuraciones manuales. Sobre éstas distingue dos articuladores que son los dedos índices, medio, anular y meñique, por un lado, y el pulgar, por otro. Los rasgos de la configuración manual incluyen los dedos seleccionados para la realización de la seña, la postura de los mismos y la interacción que existe entre ellos. Se explica también que algunas configuraciones manuales son más frecuentes mientras que otras presentan menor cantidad de apariciones. En la Figura 2 se observan algunas de las configuraciones manuales presentes en la LSM.

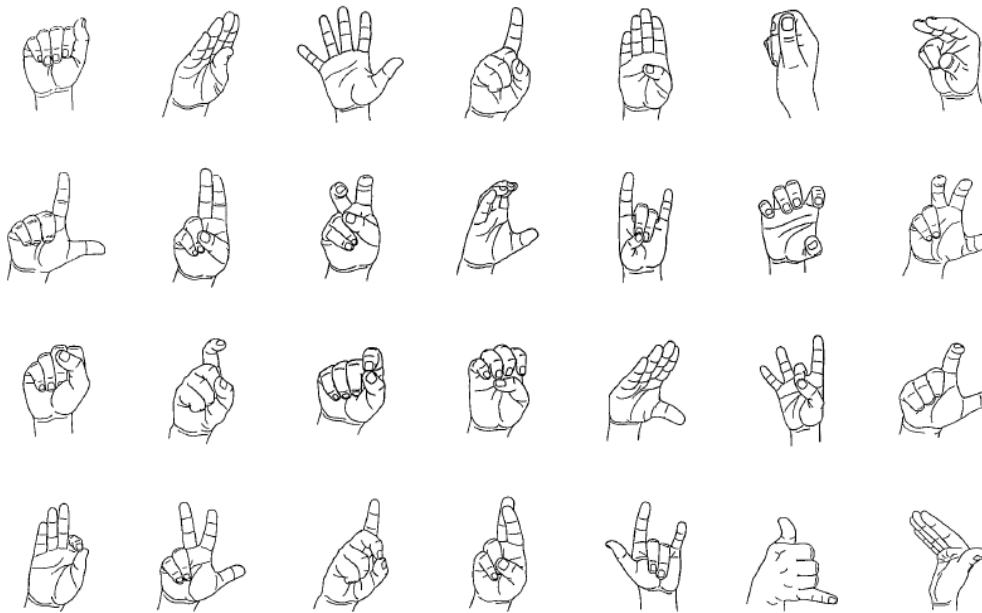


Figura 2. Configuraciones manuales de la LSM. Tomado de López García, Rodríguez Cervantes, Zamora Martínez, San Esteban Sosa (2006).

La orientación y dirección de la seña en conjunto señalan la manera en la que la mano está orientada en el espacio y el cuerpo del señante. La orientación se refiere a la posición de la mano con relación al plano horizontal o con el grado de rotación y la dirección que parte de la mano está dirigida al cuerpo a la locación. Este es un rasgo que algunos autores consideran como un elemento separado de la configuración manual; sin embargo, no forma parte de la propuesta inicial de Stokoe (1960) en donde describe los parámetros articulatorios mínimos de las señas y otros autores consideran a la orientación como una categoría subordinada a la de configuración manual (Sandler, 1989; Van der Hulst, 1996). Con el propósito de seguir el modelo metodológico de Morford et al. (2011), en este trabajo la orientación será considerada como un parámetro articulatorio independiente de la configuración manual.

#### 2.5.1.1.2 Locación

La locación es el parámetro articulatorio que indica el lugar en donde se encuentra la superficie de la mano que articula y su relación con alguna locación que puede ser el cuerpo, la otra mano o bien, el espacio del señante. Las relaciones que pueden señalarse por medio de la ubicación son, por ejemplo, la parte de la mano articuladora que se orienta hacia la locación o tiene contacto con ella o qué parte de la mano está más cerca de la locación.

Por lo general, los articuladores están restringidos a posicionarse en una sola área del espacio señante, como puede ser la cabeza, el torso o la mano no dominante; no obstante, en algunas señas con movimiento pueden estar involucradas dos áreas específicas con respecto a una locación, por ejemplo, el área superior e inferior de la cabeza (Sandler, 1989; Van der Hulst, 1993).

### **2.5.1.1.3 Movimiento**

Algunas señas pueden caracterizarse por contener un movimiento que lleva a los articuladores de una locación a otra o bien, en ocasiones pueden ser sólo los dedos los que se muevan cambiando de abiertos a cerrados, por poner un ejemplo. Además, en otras ocasiones, la mano completa puede ser objeto de movimiento cambiando su orientación y creando movimientos como la rotación (Sandler, 2012). Así, el movimiento de una seña está caracterizado por el cambio en algún rasgo. El cambio puede ser de una configuración manual, una ubicación o una orientación a otra.

Se puede distinguir entre movimientos con trayectoria y movimientos sin trayectoria. En los primeros existe un cambio de ubicación y, específicamente para el caso de la LSM se distinguen cinco tipos: lineal, en arco, en círculo, en zig-zag, y en 'siete' (Cruz Aldrete, 2008). Por su parte, los movimientos sin trayectoria son movimientos más pequeños y repetitivos realizados por dedos, muñecas y codos, para la LSM se identifican once movimientos locales: ondulante, circular, rotación de muñeca, aplanado, soltura, rascamiento, cabeceo, cambios progresivos de los dedos, vibrante, frotación y oscilante en la configuración manual (Cruz Aldrete, 2008). El movimiento, así como los otros parámetros articulatorios mínimos, puede ser el rasgo distintivo entre dos señas que son pares mínimos, pero, además, éste es importante debido a su papel activo en la gramática de las lenguas de señas, no sólo a nivel fonológico, sino también a nivel morfológico, por lo que es considerado



por diversos autores como el núcleo de la sílaba en las lenguas de señas (Sandler, 2011). La Figura 3 muestra algunos de los movimientos presentes en la LSM.

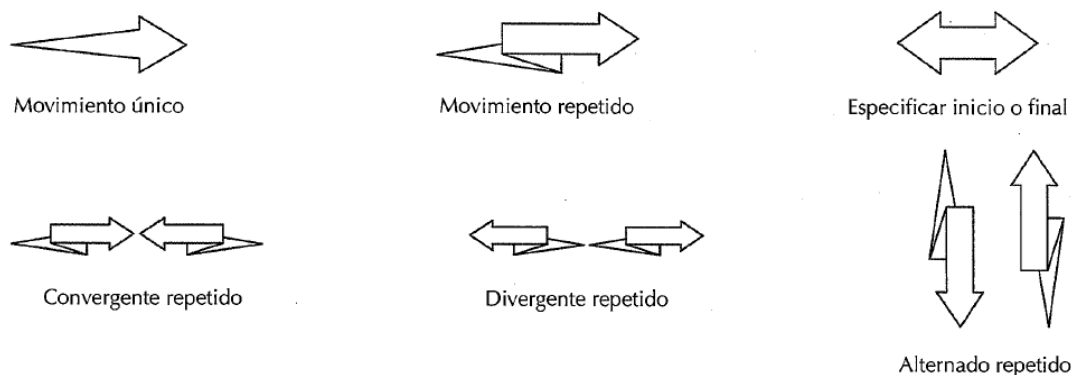


Figura 3. Movimientos presentes en la LSM. Tomado de López García, Rodríguez Cervantes, Zamora Martínez, San Esteban Sosa (2006).

#### 2.5.1.1.4 La sílaba de las lenguas de señas

En los modelos fonológicos de las lenguas de señas se ha propuesto que las lenguas manuales, en efecto, tienen sílabas y que los movimientos dentro de las mismas son silábicos (Coulter, 1982). Así, una sílaba en lengua de señas puede estar constituida por un solo movimiento o por dos movimientos simultáneos. Inclusive, es posible que un movimiento interno, como podría serlo un cambio en la posición de los dedos o en la orientación de la mano, puede constituir una sílaba en sí misma (Sandler, 1989). En algunas ocasiones puede ocurrir que un movimiento con trayectoria y un movimiento sin trayectoria se combinen en una sola seña, en estos casos, cuando ambos suceden de forma simultánea nos encontramos ante una seña con una sola sílaba, en tanto que si, por el contrario, ocurren de manera consecutiva, puede decirse que la seña es bisilábica (Sandler, 1993).

Las razones para considerar al movimiento como la sílaba de una seña son, principalmente el hecho de que todas las señas deben contener alguna clase de movimiento dentro de sus parámetros articulatorios básicos, incluso cuando éste no contiene mucha información gramatical en las señas no flexionadas (Brentari, 1990). Además, las señas serían ininteligibles sin el movimiento que las caracteriza, esto a pesar de que mientras la configuración manual y la locación están presentes de forma inmediata dentro de la seña, toma un poco más de tiempo identificar el movimiento, incluso autores como Emmory y

Corina (1990) sugieren que la identificación coincide con el reconocimiento lexical y, por tanto, puede llegar a facilitar la percepción. Debido a este hecho algunos autores consideran al movimiento de la seña como el equivalente visual de la sonoridad (Sandler, 1989; Brentari, 1990).

#### **2.5.1.1.5 Prosodia**

La estructura prosódica de las lenguas de señas supera la sílaba e inclusive, en algunos estudios se ha hablado de prosodia para las palabras y aún más, de prosodia frasal y frase entonativa (Brentari, 1998; Sandler, 1999). En la mayoría de las investigaciones centradas en el aspecto prosódico de las lenguas de señas se ha hablado de que la expresión facial gramatical es el equivalente viso-gestual de la entonación en las lenguas orales (Reilly et al., 1990; Nespor y Sandler, 1999).

Ya antes se mencionó que la expresión facial es parte central de la entonación en la modalidad viso-gestual, sin embargo, existen distintos marcadores prosódicos dentro de las lenguas de señas. Se sabe, de hecho, que la cara del señante casi nunca se encuentra relajada y que las señas siempre están acompañadas por posiciones de cabeza, movimientos del cuerpo y expresiones faciales que pueden significar variaciones prosódicas y discursivas (Liddell, 1977). Por último, así como sucede con las lenguas orales, la entonación emocional de las lenguas de señas está fuertemente ligada a las expresiones faciales de los señantes (Sandler, 2017).

En resumen, las lenguas de señas están conformadas por rasgos y una estructura segmental (Liddell y Johnson, 1989; Sandler, 1989), así como una estructura silábica, tal como sucede con las lenguas orales. Los parámetros articulatorios mínimos propuestos por Stokoe (1960) incluyen la configuración manual, la locación y el movimiento de la seña y algunos autores han añadido también la orientación de los articuladores. Estos parámetros o rasgos pueden ser combinados, recombinados o sustituidos con la finalidad de crear nuevas palabras. Finalmente, el movimiento de la seña constituye la sílaba de las lenguas manuales. Su importancia en el reconocimiento lexical, así como su presencia obligatoria dentro de la seña ha hecho que diversos autores la consideren como el equivalente visual de la sonoridad, además, se sabe que existen rasgos no manuales ligados a expresiones faciales y posturas

corporales que acompañan las señas y que constituyen la estructura prosódica de las lenguas visuales.

## **2.6 Bilingüismo bimodal**

A diferencia del bilingüismo unimodal, en donde los hablantes dominan dos o más lenguas orales, el bilingüismo bimodal hace referencia a un tipo de bilingüismo en donde se emplean dos canales de entrada y salida de información, uno que implica el uso de una lengua oral y otro en el que se emplea una lengua de señas (Grosjean, 1992). El estudio del bilingüismo, en general, es importante debido a que sirve como herramienta para entender los procesos y mecanismos neurocognitivos que subyacen al lenguaje. El bilingüismo bimodal, por su parte, nos ofrece una visión diferente sobre cómo está estructurado el lenguaje debido a que, para comprender y producir las dos lenguas, están implicados distintos sistemas sensoriomotores del hablante (Emmorey, Geizen y Gollan, 2016). Además, en contraste con los bilingües unimodales, es posible para los bilingües bimodales producir y percibir sus dos lenguas al mismo tiempo (Emmorey et al., 2008).

Existen dos tipos de bilingües bimodales, por un lado, están aquellos oyentes que tienen acceso a ambas lenguas de manera paralela; es decir, no tienen ningún tipo de impedimento sensorial que les impida comprender y producir tanto la lengua oral, como la lengua manual. Por otro lado, se encuentran los bilingües bimodales a los que se hace referencia como bilingües seña-texto. En este caso, los bilingües adquieren la modalidad escrita de su L2 y, en algunas ocasiones, pueden mostrar habilidad para producir lenguaje hablado en distintos grados, además de comprender el lenguaje a través de la lectura de labios (Piñar, Dussias y Morford, 2011).

La proficiencia en una lengua u otra varía en los bilingües bimodales Sordos y oyentes. Mientras que en los primeros es más común que su lengua de mayor dominio sea la lengua de señas, los segundos muestran mayor dominio de la lengua oral, probablemente debido al tipo de educación recibida y al contexto social en el que se desenvuelven. En el caso de los bilingües bimodales Sordos, el nivel de proficiencia en su segunda lengua se centra exclusivamente en el uso de ésta en su modalidad escrita (Emmorey, Petrich y Gollan, 2013).

Las lenguas de señas no son las representaciones manuales de las lenguas orales, por el contrario, tienen sus propias reglas y estructura gramatical (Klima y Bellugi, 1979). Tal como sucede con las lenguas orales, las diferentes lenguas de señas del mundo difieren en fonología, morfología y sintaxis (Sutton-Spence y Woll, 1998). La diferencia más notable entre las lenguas de señas y las lenguas orales podría ser la existencia de un ambiente espacial en las primeras. La gramática de las lenguas de señas es expresada a través de la manipulación del cuerpo, las manos y el rostro en un espacio señante, el cual consiste en el área física ubicada frente al cuerpo del hablante. La variación en el uso del espacio es importante al momento de comparar la morfosintaxis de las lenguas orales y las lenguas manuales. Por ejemplo, mientras que en las lenguas orales las relaciones espaciales entre objetos se dan mediante palabras función como las preposiciones, en las lenguas viso-gestuales estas relaciones están dadas por la manipulación del espacio (Lidell, 1980).

Otra de las diferencias fundamentales entre las lenguas orales y las lenguas manuales puede observarse en la organización de palabras y signos. Mientras que en las lenguas orales cada palabra o enunciado se organiza en forma predominantemente secuencial, en las lenguas de señas la organización de los signos, además de secuencial, es simultánea y espacial. Es decir, se producen al mismo tiempo varios elementos, no sólo señas articuladas con las manos, sino también por movimientos del cuerpo y de la cara que dan forma a un significado (Lidell, 1980).

Finalmente, otro de los rasgos esenciales dentro de la estructura gramatical de las lenguas de señas que no está presente en las lenguas orales es el uso de expresiones faciales para marcar elementos morfosintácticos. El uso de cabeceos, así como movimientos de ceja y labios (construcciones no manuales) son utilizados durante la producción manual en conjunto con construcciones manuales (Lidell, 1980). Las diferencias estructurales entre lenguas orales y manuales pueden influir en el procesamiento del lenguaje además de que son importantes cuando comienza la etapa de adquisición de la lectoescritura.

## **2.7 Procesamiento visual de palabras en bilingües**

### **2.7.1 Hipótesis de acceso al lenguaje**

El lexicón mental es un término que hace referencia a un tipo de diccionario con el cual las personas cuentan y en el que están contenidas las representaciones mentales de todas

las palabras que conocemos, junto a su forma y su significado (Aitchison, 2003). El lexicón mental de una persona bilingüe contendrá entonces las representaciones mentales de todas las palabras, tanto en su L1, como en su L2 (Dijkstra, 2007), pero aún existe debate acerca de si, en el caso específico de la población bilingüe, se trata solamente de un lexicón o, en su defecto, el hablante cuenta con un lexicón mental para cada una de sus lenguas.

En cuanto al modo en el que los bilingües acceden a sus lenguas existen dos hipótesis. Por un lado, se encuentra la Hipótesis Selectiva del Lenguaje, la cual plantea que, al momento de acceder a alguno de sus sistemas lingüísticos, el bilingüe mantendrá activa exclusivamente la lengua que esté utilizando. Por otro lado, está la Hipótesis no Selectiva del Lenguaje, la cual establece que las dos lenguas del hablante se activan, sin importar la procedencia del input lingüístico. Existe evidencia suficiente a favor de la Hipótesis no Selectiva del Lenguaje en bilingües unimodales gracias a los experimentos realizados mediante cognados (Duyck et al., 2007; Van Assche, Duyck y Hartsuiker, 2009), vecinos léxicos (Grainger y Dijkstra, 1992; Bijeljac-Babic, Biardeau y Grainger, 1997) y palabras homógrafas (Beauvillain y Grainger, 1987; De Groot et al., 2000). En estos experimentos, la mayoría realizados con tareas de decisión léxica, se sabe, por medio de los tiempos de reacción en sus respuestas, que los participantes activan sus dos sistemas lingüísticos, incluso cuando la tarea solo implica el uso de uno de ellos. Por su parte, en los últimos años se ha aportado evidencia a favor de esta hipótesis en bilingües bimodales (Hanson y Feldman, 1989; Ormel et al., 2010; Morford et al., 2011). Estos estudios serán revisados en la sección de Antecedentes.

### **2.7.2 Modelo de Activación Bilingüe Simultánea (BIA y BIA+)**

El acceso lexical es el proceso mediante el cual se ingresa al lexicón mental con la finalidad de obtener información acerca de las palabras. El reconocimiento de palabras, por su parte, es el proceso en donde se obtiene información de tipo ortográfica, fonológica y/o semántica gracias al input ortográfico de las palabras (Dijkstra, 2005).

La obtención de información de forma y significado puede tomarle tiempo al hablante, de hecho, la presentación de una secuencia de letras se activan 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).

Uno de los modelos más desarrollados sobre el procesamiento visual del lenguaje en bilingües es el Bilingual Interactive Activation Model, BIA (Dijkstra y Van Heuven 1998). En este modelo se explica cómo es que los bilingües procesan la información ortográfica de las palabras. En un inicio, el BIA consistía en un nivel ortográfico que proporcionaba información a un nivel en donde se encontraban las letras de las palabras. Más tarde, el nivel de letras activaba las entradas léxicas que compartían información ortográfica con los rasgos activados según la posición dentro de las palabras e inhibía las que no la compartían. Finalmente, este modelo suponía que todas las palabras se encontraban almacenadas en un mismo lexicon, sin importar la lengua y tenían las mismas posibilidades de activarse según la información ortográfica, por tanto, se trataba un modelo que apoyaba la teoría del acceso no selectivo del lenguaje. La Figura 4 muestra el esquema del modelo BIA, en la cual los círculos representan nodos de información ortográfica, en específico, los rasgos visuales, letras y palabras, además de la lengua a la que pertenece. Aquí las representaciones de determinado nodo pueden activar o inhibir la información de otros nodos.

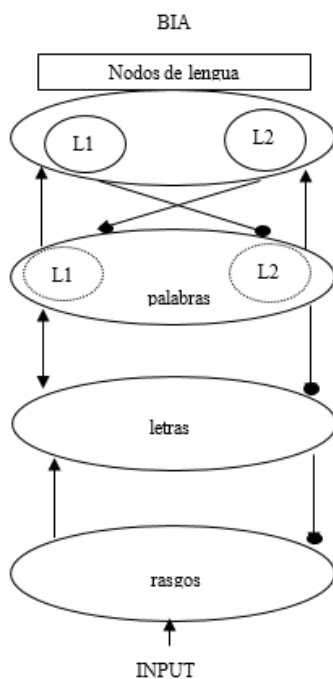


Figura 4. Modelo BIA. Adaptado de Dijkstra y Van Heuven, 1998.

Una de las principales críticas en este primer modelo fue el hecho de que se basaba principalmente en el estímulo ortográfico, por lo que más tarde se desarrolló una versión

extendida, nombrada BIA+ (Dijkstra y Van Heuven, 2002), en donde, a través de un modelo separado llamado SOPHIA (Semantic, Orthographic, PHonological Interactive Activation Model), se incluyeron las representaciones fonológicas y semánticas de las palabras. A pesar de que en este modelo se agrega la posibilidad de procesar la información fonológica de las palabras, el input principal sigue siendo ortográfico y, por tanto, aunque es capaz de modelar la interacción entre la información ortográfica y fonológica, es poco útil para hacer predicciones basadas en la sola información fonológica. La Figura 5 muestra el esquema que representa el modelo BIA+, en esta ocasión se agregan a los nodos de rasgos ortográficos, letras y palabras los nodos fonológico y semántico, además de dos niveles de complejidad: subléxico y léxico. Cuando el bilingüe recibe información ortográfica se activan los candidatos léxicos de ambas lenguas que comparten dicha información. Así, las representaciones ortográficas activan la información fonológica y semántica. En este modelo la identificación de la lengua a la que pertenece la palabra sucede después de que se han activado todos los candidatos léxicos, permitiendo la existencia de la activación translingüística.

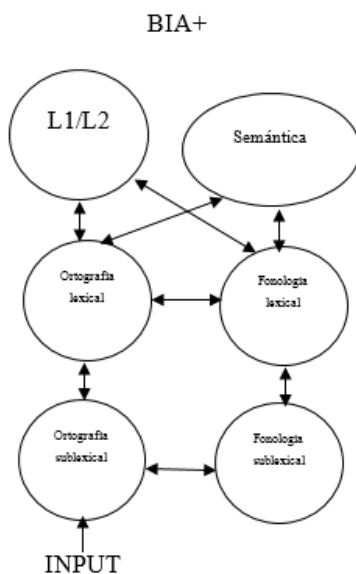


Figura 5. Modelo BIA+. Adaptado de Dijkstra y Van Heuven, (2002).

Debido a que una de las lenguas de los bilingües bimodales seña-texto está basada en información ortográfica, el modelo BIA+ puede ser capaz de explicar la interacción entre la lengua escrita y la lengua de señas (Shook y Marian, 2010); sin embargo, un problema

respecto a la utilización del modelo BIA+ para explicar el procesamiento visual de palabras en bilingües bimodales sordos consiste en que esta población cuenta con dos lexicones, uno con la forma ortográfica de las palabras en su L2, y uno con las señas de las palabras en su L1 (Brentari y Padden, 2007), pero capaces de ser accedidos simultáneamente a través de la L1. Esta noción es contradictoria con la concepción de lexicon integrado propuesto en el modelo BIA+. La existencia de dos lexicones, uno exclusivamente fonológico en lengua de señas y otro exclusivamente ortográfico de la lengua oral, además de la existencia de dos gramáticas puede resultar en conexiones más débiles entre ortografía y fonología y, por tanto, afectar esta interacción (Shook y Marian, 2010). Por último, otro de los problemas que surgen cuando tratamos de explicar el procesamiento de los bilingües sordos con el modelo BIA+ es el hecho de que este modelo utiliza un sistema ortográfico posicional, es decir, el input ortográfico no solamente activa los ítems léxicos con los que comparte caracteres, sino también posición. En el caso de los bilingües bimodales, esta activación secuencial es más compleja debido, por un lado, a que no hay solapamiento ortográfico entre las palabras de una lengua y otra y, por otro, a que, en esta población, muchas veces las conexiones entre la palabra escrita en su L2 y la seña en su L1 se establece casi siempre mediante asociación a través de la semántica (Shook y Marian, 2010).

### **2.7.3 Procesamiento visual del lenguaje en bilingües bimodales**

Existe evidencia que indica que los bilingües unimodales activan sus dos sistemas lingüísticos cuando escuchan (Marian y Spivey, 2003), hablan (Kroll, Bobb y Wodniecka, 2006) o leen (Dijkstra, 2005) en alguna de sus lenguas. Esta activación es automática y puede observarse incluso en tareas que no requieren procesamiento lingüístico explícito (Wu et al., 2013). Una fuente de activación translingüística en los bilingües unimodales es la activación léxica a través del input fonológico, los estudios logran obtener este tipo de evidencia en tareas que implican el solapamiento fonológico de pares de palabras en lenguas diversas (Dijkstra y Van Heuven, 2002; Marian y Spivey, 2003). En el caso de los bilingües bimodales seña-texto, surge la duda de si esta co-activación lingüística es posible, aun cuando no existe ningún tipo de solapamiento fonológico en las dos lenguas.

Estudios previos muestran que, en efecto, existe activación translingüística entre una lengua de señas y la forma escrita de una lengua oral, sugiriendo que, en los bilingües



bimodales no es necesario que exista un solapamiento entre los sistemas fonológicos de las lenguas para que la co-activación lingüística ocurra (Morford et al., 2011; Kubus et al., 2014). Estos datos indican que los bilingües bimodales sordos desarrollan fuertes asociaciones entre las palabras en señas y sus representaciones ortográficas durante la adquisición de la lengua escrita (Hermans et al., 2008). En el caso de los bilingües bimodales oyentes los resultados son más variados. Por un lado, se cree que los bilingües bimodales oyentes no crean una conexión directa entre la forma ortográfica de las palabras y su seña debido al acceso que tienen a la fonología (Emmorey, Giezen y Gollan, 2015); sin embargo estudios en los que se ha estudiado la co-activación lingüística en esta población con tareas de reconocimiento de palabras habladas sugieren que la activación translingüística puede darse mediante conexiones entre la palabra hablada y su forma manual (Shook y Marian, 2012). Finalmente, se ha propuesto también que, mientras los bilingües bimodales sordos activan las señas de las palabras directamente de su forma ortográfica, los bilingües bimodales oyentes activan primero la fonología de la palabra correspondiente a la lengua oral antes de activar la seña de las palabras (Morford et al., 2014).

### 3 Antecedentes

Los estudios de bilingüismo de las últimas décadas han arrojado datos que muestran evidencia a favor de la Hipótesis no Selectiva del Lenguaje. En esta sección se abordarán los estudios más relevantes al respecto. La primera parte la conforman algunos estudios el reconocimiento de palabras en lenguas orales, entre los que se incluyen experimentos con estímulos de tipo palabras homógrafas, vecinos léxicos y cognados. La bibliografía y los estudios previos sobre el reconocimiento de palabras escritas en lenguas orales es vasto y ha ido creciendo durante las últimas décadas, sin embargo, son pocos los trabajos en donde se aborda la activación translingüística en bilingües bimodales o en lenguas orales que no comparten el mismo código ortográfico; es decir, aún queda mucho por investigar acerca de la co-activación de lenguas en distintas modalidades. Algunos de los estudios publicados hasta el momento serán abordados en la segunda parte de este apartado.

#### 3.1 Reconocimiento visual de palabras en lenguas orales

Con la finalidad de conocer si los hablantes bilingües mantienen o no activas sus dos lenguas durante el reconocimiento de palabras escritas, se han realizado experimentos con tres tipos de palabras: palabras homógrafas, vecinos léxicos y cognados. Las primeras son palabras que son similares en estructura y que existen en las dos lenguas, pero cuyo significado es diferente. Las segundas, por su parte, son palabras homógrafas que no se traslapan completamente (también llamadas pares mínimos) y finalmente, los cognados son palabras que se asemejan, tanto en ortografía, como en significado (de Groot, 2013).

##### 3.1.1 Estudios con palabras homógrafas

Unos de los primeros investigadores en estudiar el reconocimiento visual de palabras usando como estímulos palabras homógrafas fueron Beauvillain y Grainger (1987). Los participantes fueron bilingües inglés-francés, éstos completaron una tarea de decisión léxica en la que se les presentaban pares de palabras, la primera de ellas un prime que, en algunas ocasiones era francés, mientras que otras era una palabra homógrafa (*coin: corner/moneda*). La segunda palabra, por su parte, podía ser una palabra semánticamente relacionada o no con la palabra homógrafa.

La pregunta del trabajo consistía en saber si, con la palabra homógrafa se activaría, no sólo su significado en francés, sino también en inglés, aun cuando se les informó a los

participantes que la prueba era en francés. Tal cuestión sería resuelta analizando los tiempos de reacción de los participantes: los participantes responderían con mayor rapidez cuando una palabra relacionada semánticamente siguiera a la palabra homógrafa que a una no homógrafa (blanco: *money*, prime: *coin*). Tal efecto ocurrió sólo cuando el intervalo entre la palabra prime y la palabra blanco era corto, no así cuando el intervalo de tiempo era largo. Los resultados sugerían entonces que, a pesar de que la mayoría de las palabras eran francesas, en un primer estado los bilingües activaban también el significado de su otra lengua: el inglés, lo que sugería una activación no selectiva del lenguaje.

Otra modalidad de la tarea de decisión léxica consiste en que a los participantes se les presenta una sola palabra o pseudopalabra como palabra blanco. Los blancos críticos son palabras homógrafas o palabras control no homógrafas. Existen dos variantes de este experimento, en uno los participantes tienen que responder si lo que ven en la pantalla es una palabra o una no palabra en cualquiera de sus dos lenguas (lenguaje neutral), mientras que en otra versión responden si la palabra existe en una de sus lenguas (lenguaje específico). Bajo esta técnica subyace la idea de que, si ambos sistemas del bilingüe están activos, los TR serán más cortos en las palabras críticas de la primera variante (facilitación) y más lentos en la segunda modalidad (interferencia).

Un ejemplo de tarea de decisión léxica de lenguaje específico es el trabajo realizado por De Groot et al. (2000). En este experimento participaron bilingües holandés-inglés. En un primer grupo las palabras blanco provenían del holandés, mientras que, en otro, las palabras blanco estaban en inglés. Se incluyó un pequeño grupo de no palabras correspondientes a la lengua no-blanco. Los TR de los participantes fueron más largos cuando las palabras blanco eran homógrafos con significado frecuente que cuando eran infrecuentes. Los resultados sugirieron un efecto inhibitorio de las palabras homógrafas y, por tanto, que el procesamiento de palabras escritas en bilingües es no selectivo.

### **3.1.2 Estudios con vecinos léxicos**

En estudios con monolingües se ha demostrado que las palabras no sólo activan sus propias representaciones léxicas, sino que también se activan aquellas palabras que son ortográficamente similares. Entonces, el tiempo que le toma a un hablante reconocer una

palabra dependerá del número de vecinos léxicos que tenga, así como de su frecuencia (e.g Andrews, 1989).

Uno de los primeros experimentos realizado con vecinos léxicos en poblaciones bilingües es el reportado por Grainger y Dijkstra (1992). En el estudio participaron bilingües francés-inglés. En una tarea de decisión léxica se les presentaron estímulos de tres tipos: *patriotas*, que contaban con mayor cantidad de vecinos léxicos en la lengua blanco (inglés); *traidores*, que contaban con mayor cantidad de vecinos léxicos en la lengua no-blanco (francés) y, *neutrales*, con mismo número de vecinos léxicos en ambas lenguas. Los tiempos de reacción de los participantes fueron mayores en los estímulos traidores, sugiriendo así que los vecinos léxicos de la lengua no-blanco influyen el reconocimiento visual de palabras.

Bijeljac-Babic, Biardeau y Grainger (1997) modificaron el paradigma experimental de palabra prime, en su estudio participaron bilingües francés-inglés. En esta ocasión la palabra prime aparecía durante un periodo de tiempo tan corto, que era imperceptible para los participantes. Los resultados del experimento indicaron que los TR de los participantes fueron más lentos cuando la palabra prime era un vecino léxico, ya sea de la lengua blanco, ya sea de la lengua no-blanco. Estos datos sugieren que el procesamiento visual de palabras en bilingües es no selectivo, aun cuando las palabras prime no pueden ser percibidas de forma consciente, por lo que la activación de ambos sistemas se genera de forma automática.

### **3.1.3 Estudios con cognados**

La evidencia arrojada por los estudios con palabras homógrafas y vecinos léxicos muestran que, durante el procesamiento visual de palabras, cuando una persona ve una forma léxica, automáticamente se activan las formas relacionadas ortográficamente. En el caso de los bilingües, esta activación no se presenta solamente en la lengua que está utilizando, sino que también se activan aquellas formas léxicas parecidas en sus otras lenguas, apoyando la hipótesis del lenguaje no selectivo. Siendo que los cognados no solamente comparten forma ortográfica, sino que también comparten significado, se esperaría también activación translingüística durante el procesamiento visual de palabras en bilingües.

Duyck et al. (2007) realizaron un experimento en el que participaron bilingües holandés-inglés. La prueba fue una tarea de decisión léxica en la que se presentaban cognados y no cognados de estas lenguas, los primeros de ellos podían ser, bien cognados idénticos o

bien cognados no idénticos. Las palabras críticas y las palabras control se presentaban al final de una oración en inglés. Se encontró un efecto de los cognados: los tiempos de reacción de los participantes fueron más largos en los cognados idénticos que en los no cognados. Se obtiene así evidencia que sugiere que el reconocimiento de palabras escritas en bilingües es no selectivo.

En otro estudio, Van Assche, Duyck y Hartsuiker (2009), presentan evidencia de un efecto de facilitación de cognados. En su estudio participaron bilingües holandés-inglés. Los estímulos críticos consistían en palabras cognado, mientras que las palabras control eran no cognados. Tales palabras se presentaban a los participantes en contextos oracionales. Fueron medidos los tiempos de fijación ocular en los participantes. En los resultados se pudo apreciar que los participantes leían más rápido cuando se les presentaba un cognado que cuando la palabra era un no cognado. Tal información sugiere que el procesamiento visual cambia con el conocimiento de una segunda lengua y aporta evidencia a favor de la hipótesis no selectiva del lenguaje.

Los estudios descritos en esta primera sección de antecedentes muestran que, durante el reconocimiento visual de palabras, la forma ortográfica y el significado de las mismas provoca la activación de otras similares, no sólo en la lengua blanco del bilingüe, sino también en sus otras lenguas. Una cuestión que supera los alcances de este tipo de tareas, en donde se utilizan palabras homógrafas, vecinos léxicos y cognados, es la activación translingüística en bilingües cuyas lenguas no comparten el mismo código ortográfico y/o fonológico. Evidencia a favor del lenguaje no selectivo en este tipo de bilingües se presenta en la segunda parte de este apartado.

### **3.2 Reconocimiento visual de palabras en distintas modalidades lingüísticas**

En los estudios descritos previamente, es posible observar evidencia que sugiere la activación de los dos sistemas lingüísticos de un bilingüe utilizando como estímulos palabras homógrafas, vecinos léxicos y cognados. Esta activación se presenta aun cuando en la tarea realizada solo se explicita el uso de uno de los sistemas. La mayoría de las lenguas con las que se experimenta comparten un mismo código ortográfico y la similitud en la forma de las palabras es altamente perceptible (*coin: corner, moneda*), pero ¿esta misma activación

sucede cuando las dos lenguas del hablante no comparten el mismo código ortográfico y/o fonológico?

Uno de los primeros trabajos en reportar evidencia a favor de la activación no selectiva del lenguaje en Sordos bilingües es el realizado por Hanson y Feldman (1989). En este estudio los participantes Sordos bilingües ASL-inglés realizaban una tarea de decisión léxica. El objetivo de la investigación consistía en examinar el modo en el que los derivados morfológicos estaban almacenados en el lexicón de los sordos señantes, esto poniendo a prueba el efecto de facilitación de una palabra prime cuando ésta y la palabra blanco compartían algún morfema en ASL. Los estímulos fueron pares de palabras, una de ellas la palabra blanco, y la otra un prime morfológicamente relacionado, ya sea sólo en ASL o tanto en ASL como en inglés. Los resultados mostraron efecto de facilitación cuando la palabra prime compartía morfema con la palabra blanco, mostrando así evidencia de activación translingüística en sordos señantes.

Más tarde, Ormel et al, (2010) realizaron una tarea de verificación palabra-imagen en la que participaron niños Sordos bilingües de Lengua de Señas Holandesa (NGT) y holandés. En tal tarea se manipularon las señas subyacentes. Se presentó a los participantes una imagen seguida de una palabra. La mitad de las traducciones en lengua de señas de la palabra escrita podían estar fonológicamente relacionadas o no. La otra mitad, tenían un grado de iconicidad alto o bajo. Los niños tenían que responder si la imagen que se les presentaba se correspondía con la palabra que veían escrita. Los investigadores encontraron que el tiempo que los niños tardaban en decidir si una palabra escrita en holandés se correspondía con una imagen estaba influenciado por la iconicidad y la fonología de su traducción en lengua de señas. Los datos sugieren la activación de la lengua de señas cuando los niños leían palabras escritas en holandés.

Este trabajo tiene como principal antecedente el estudio realizado por Morford, Wilkinson, Villwock, Piñar y Kroll (2011). Dados los trabajos previos a favor de la teoría del lenguaje no selectivo en bilingües orales, los autores se dieron a la tarea de investigar si la activación translingüística que tales investigaciones reportaban se trataba de un fenómeno exclusivo de una modalidad lingüística o si, por el contrario, ésta también era aplicable a otros modos del lenguaje. Por tanto, se plantearon como principal objetivo indagar si los

hablantes de Lengua de Señas Americana (ASL) activaban las traducciones de las palabras en su L1 mientras leían palabras inglés, su L2.

Para lograr tal objetivo, los investigadores reunieron a un grupo de Sordos bilingües bimodales, quienes eran altamente proficientes en ASL y en inglés en su modalidad escrita. Los estímulos consistieron en pares de palabras ya sea semánticamente relacionadas o semánticamente no relacionadas. Cada uno de estos grupos de palabras se dividía a su vez en dos subgrupos: uno en donde los pares de palabras tenían relación fonológica en lengua de señas y otro donde las señas no se relacionaban fonológicamente. Así, un par de palabras se consideraba fonológicamente relacionado si compartía al menos dos de cuatro parámetros articulatorios (movimiento, orientación, ubicación, configuración manual).

Los autores preguntaban a los participantes si los pares de palabras estaban relacionadas semánticamente o no, midiendo los Tiempos de Reacción (TR) de sus respuestas. En caso de que existiera una activación translingüística por parte de los Sordos en el reconocimiento de palabras escritas, la fonología de la lengua de señas causaría interferencia en los pares de palabras semánticamente no relacionados, mientras que facilitaría la respuesta en los pares de palabras semánticamente relacionados.

Los resultados del experimento arrojaron que, en efecto, los Sordos fueron más rápidos en aceptar los pares de palabras semánticamente relacionados que, además, estaban fonológicamente relacionados en ASL y, por el contrario, fueron más lentos en rechazar los pares de palabras semánticamente no relacionados que sí estaban relacionados fonológicamente en ASL. Así también, encontraron un mayor porcentaje de errores en esta última categoría. El experimento contó con la participación de un grupo de bilingües de lenguas orales, con nulo conocimiento de ASL y a quienes se les aplicó la misma prueba de decisión léxica. En esta ocasión los resultados fueron completamente diferentes a los obtenidos en el experimento con bilingües bimodales y el factor de la fonología en ASL no influyó las respuestas de los participantes.

Los datos encontrados mediante el experimento con Sordos y oyentes aportan información valiosa a favor de la activación translingüística, ya que, tal como lo plantearon en las hipótesis, los resultados sugieren que el procesamiento visual en bilingües bimodales

es de tipo no selectivo y que las palabras escritas de una lengua oral pueden activar directamente sus traducciones en una lengua manual.

El estudio de Morford et al. (2011) tiene como base un trabajo previo de Thierry y Wu (2007), quienes experimentaron con la co-activación lingüística en bilingües de dos lenguas con distinto código ortográfico: chino e inglés. En la tarea se juzgaba la relación semántica de dos palabras, algunas estaban relacionadas semánticamente y otras no, además la mitad de las palabras de cada grupo compartían un carácter en chino: las palabras *train* y *ham* no están relacionadas semánticamente, pero comparten un carácter en chino *huo che* y *huo tui*. En los resultados se observó que los participantes obtuvieron TR de más lentos en los pares de palabras semánticamente no relacionados que sí compartían un carácter en chino; aunado a esto se encontró que la amplitud del componente N400 en los Potenciales Relacionados a Eventos (PREs) se reducía cuando las traducciones en chino de las palabras compartían un carácter. Este efecto no fue encontrado cuando se aplicó el experimento a monolingües del inglés. Los resultados sugieren entonces que la activación translingüística puede suceder incluso cuando no existe una representación fonológica y ortográfica explícita.

Siguiendo con los trabajos sobre activación translingüística en bilingües bimodales, más tarde, el estudio de Morford et al. (2011) fue replicado por Kubus, Villwock, Morford, & Rathmann, (2015) con hablantes de Lengua de Señas Alemana (DGS) y alemán en su modalidad escrita. Se obtuvieron nuevamente resultados similares a los del estudio previo: al preguntarles a los bilingües bimodales si las palabras estaban relacionadas semánticamente, los participantes fueron más lentos en rechazar las palabras semánticamente no relacionadas pero que sí estaban relacionados fonológicamente en DGS que al rechazar las palabras semánticamente no relacionadas y no relacionados fonológicamente en DGS. El hecho de que los resultados pudieran replicarse en una nueva población, con lenguas diferentes, aporta más evidencia a favor de la teoría no selectiva del lenguaje. Los resultados indicaron que las representaciones léxicas están asociadas en el lexicón de los bilingües sin importar la modalidad de las lenguas.

Los resultados anteriores aportan evidencia a favor de la activación translingüística en el reconocimiento visual de palabras, más allá de la modalidad; no obstante, los bilingües bimodales de ambos experimentos eran altamente proficientes, tanto en lengua de señas como



en inglés y alemán escrito, respectivamente. Debido a que el nivel de competencia lingüística podría ser un modulador en el grado de activación translingüística y a que, según algunos estudios (Ferré et al., 2006; Talamas et al, 1999) existe una mayor interferencia en los bilingües menos proficientes que en los más proficientes, Morford, Kroll, Piñar, & Wilkinson (2014), se dieron a la tarea de replicar el estudio de Morford et al. (2011), esta vez con dos grupos de bilingües no balanceados: un grupo de Sordos, altamente dominantes en ASL y con nivel moderado de inglés escrito y un grupo de oyentes altamente dominantes en inglés con conocimientos moderados de ASL.

Los resultados del experimento con bilingües altamente proficientes en ASL y con nivel intermedio de inglés mostraron que los Sordos fueron más rápidos en responder cuando las palabras semánticamente relacionadas en inglés estaban fonológicamente relacionadas en ASL y más lentos cuando las palabras semánticamente no relacionadas sí estaban relacionadas fonológicamente en ASL. Con la finalidad de encontrar algún efecto dado por el nivel de competencia escrita, los datos fueron relacionados con los resultados del estudio previo (Morford, 2011), donde los participantes eran altamente proficientes, tanto en ASL, como en inglés escrito. Se encontró que los participantes Sordos con mayor competencia en su L2 (inglés) mostraban menor interferencia de su L1 que los participantes con menor competencia. En el grupo de bilingües bimodales oyentes se encontraron TR más lentos cuando las palabras SNR tenían traducciones similares en ASL. Estos resultados vuelven a sustentar la hipótesis que el lenguaje no selectivo ocurre en bilingües, más allá de la modalidad del lenguaje y que, además, ocurre sin importar el nivel de proficiencia de una lengua u otra, es decir, en bilingües ya sea balanceados, ya sea no balanceados.

Más evidencia a favor de la hipótesis no selectiva del lenguaje podemos encontrarla en el trabajo de Pan, Shu, Wang y Yan (2015). Los participantes fueron bilingües Sordos CSL-chino. Se utilizó como instrumento un set de 23 palabras relacionadas fonológicamente en CSL. Para cada par se crearon dos oraciones distintas, donde cada una de las palabras fue usada como palabra blanco. A su vez, las palabras blanco fueron emparejadas con tres tipos de palabras prime: palabras idénticas en CSL, fonológicamente relacionadas en CSL y no relacionadas en CSL. Se analizaron los movimientos oculares de los participantes durante la lectura de las oraciones. Los resultados indicaron que los sordos bilingües tenían tiempos de

fijación mayores en las palabras blanco cuando habían visto una palabra prime relacionada fonológicamente en CSL; este efecto no se encontró en el grupo control de oyentes. Estos datos sugieren que los Sordos bilingües CSL-chino activan las traducciones en CSL de las palabras cuando leen en chino.

En suma, los estudios descritos con anterioridad dan cuenta de evidencia que soporta la hipótesis no selectiva del lenguaje. Si bien es cierto que durante las últimas décadas ya se había hablado de este tema en los estudios concernientes al procesamiento visual en bilingües mediante el uso de estímulos con palabras homógrafas, vecinos léxicos y cognados, lo relevante de los estudios en poblaciones sordas o con bilingües cuyas lenguas no comparten el mismo código ortográfico es que queda evidenciado que la co-activación lingüística no es un proceso meramente fonológico u ortográfico y que no sólo se da entre lenguas que comparten la misma modalidad, por lo que la activación paralela no depende sólo de la ambigüedad de la forma léxica.

La bibliografía en la que se muestran experimentos que toman en cuenta rasgos fonológicos de lenguas manuales para evidenciar la activación translingüística es cada vez más amplia. Específicamente hablando de estudios con bilingües señantes se han reportado en esta sección distintas poblaciones: bilingües ASL-inglés, DGS-alemán, SLN-holandés, CSL-chino; sin embargo, no se encontraron estudios en donde se analice el procesamiento visual de palabras en bilingües LSM-español. Por tal razón, en este estudio se examinará si esta misma activación translingüística se observa en una población de Sordos mexicanos cuya primera lengua es la LSM y usan el español en su modalidad escrita.

## 4 El presente estudio

### 4.1 Justificación

Desde sus inicios, los estudios de bilingüismo se han centrado en identificar si las lenguas de los hablantes bilingües se encuentran activas durante la producción y el procesamiento visual y auditivo de las palabras. En el caso específico del procesamiento visual de palabras, existe evidencia a favor de que, en efecto, el reconocimiento de palabras escritas en esta población es no selectivo, es decir, que las dos (o más) lenguas de los hablantes se encuentran activas mientras éstos leen, y que esta activación es automática e inconsciente.

Para probar la Hipótesis no Selectiva en el procesamiento visual de palabras se han realizado tareas de decisión léxica con estímulos de tipo palabras homógrafas (Beauvillain y Grainger, 1987; De Groot et al., 2000), vecinos léxicos (Bijeljac-Babic, Biardeau y Grainger, 1997; Grainger y Dijkstra (1992) y cognados (Duyck et al., 2007; Van Assche, Duyck y Hartsuiker, 2009). Los resultados de este tipo de experimentos sugieren que la forma ortográfica de las palabras provoca la activación directa de otros ítems léxicos similares, no sólo en la lengua que el hablante se encuentre utilizando, sino también en sus otras lenguas, dando evidencia a favor de la Hipótesis no Selectiva del Lenguaje.

Los trabajos antes mencionados aportan información valiosa sobre el procesamiento visual del lenguaje en bilingües; sin embargo, estos estudios se han centrado en las poblaciones de bilingües unimodales, es decir que, en todos ellos las lenguas de los hablantes compartían, tanto modalidad (oral), como código ortográfico (alfabeto latino), y no dejan claro qué es lo que sucede con los bilingües cuyas lenguas no comparten estos elementos. Los trabajos sobre procesamiento visual no selectivo del lenguaje en poblaciones de bilingües bimodales y, específicamente, en bilingües bimodales Sordos son relativamente nuevos. Las lenguas de señas, si bien son códigos lingüísticos plenos con todas las características de las lenguas orales, son lenguas ágrafas, por lo que no es posible encontrar palabras escritas que se les parezcan en forma como para las lenguas orales lo son las palabras homógrafas, vecinos léxicos y los cognados. Es necesario, entonces recurrir a adaptaciones de los experimentos de decisión léxica.

La bibliografía en la que se muestran experimentos que toman en cuenta rasgos fonológicos de lenguas manuales para evidenciar la activación translingüística es cada vez más amplia. En cuanto a estudios con bilingües bimodales Sordos se han reportado en la sección de Antecedentes experimentos en distintas poblaciones: bilingües ASL-inglés, DGS-alemán, SLN-holandés, CSL-chino; sin embargo, no se encontraron estudios en donde se analice el procesamiento visual de palabras en bilingües LSM-español. Además, en los estudios existentes se ha tomado en cuenta la fonología de las lenguas manuales, así como la semántica de las palabras, pero tampoco se ha indagado en la relevancia de las palabras inicializadas <sup>2</sup>en lengua de señas durante el procesamiento visual de palabras.

Las características de la población Sorda en México son muy heterogéneas. En la actualidad sigue existiendo desinformación acerca de la manera en que se debe educar al niño Sordo. La edad de adquisición de la lengua materna, la LSM, aún no está estandarizada; los modelos educativos de enseñanza del español varían de región en región y el reconocimiento de la LSM como una lengua plena sigue estando en desventaja en comparación con otros países.

Las investigaciones centradas en poblaciones de bilingües bimodales proveen un panorama interesante acerca del sistema de procesamiento lingüístico debido a las diferencias entre los canales de recepción y producción del lenguaje. Se ha hablado ya, por un lado, acerca de la existencia de investigaciones que reportan evidencia a favor de la Hipótesis no Selectiva del Lenguaje en poblaciones de bilingües bimodales Sordos y, por otro lado, se ha mencionado también que las características de la población Sorda en México no son las mismas a las de las poblaciones Sordas de Estados Unidos, Europa y Asia (Cruz Aldrete, 2009), por lo que resulta pertinente averiguar si los hallazgos que reportan activación translingüística en estas poblaciones son replicables en una población de bilingües LSM-español.

## **4.2 Preguntas de investigación**

Tomando como base la Hipótesis no Selectiva de procesamiento del lenguaje y la evidencia arrojada por los experimentos mencionados en la sección previa, tanto de lenguas

---

<sup>2</sup> Las palabras inicializadas son aquellas en donde la configuración manual en lengua de señas corresponde a la letra del alfabeto con la que se escriben en español.

orales, como de lenguas manuales, la pregunta de este trabajo de investigación consiste en saber si los Sordos bilingües LSM-español activan las traducciones en LSM cuando leen palabras en español.

Por otro lado, tomando en cuenta las diferencias en cuanto a tipo de educación, edad de adquisición de la LSM, nivel de lectura y proficiencia de la LSM entre la población de bilingües Sordos mexicanos y las poblaciones de bilingües Sordos en otros países, existe duda acerca de si la activación translingüística durante el procesamiento visual de palabras reportada en estudios previos es replicable en los bilingües LSM-español o, si por el contrario, estas diferencias afectan también el modo en el que los bilingües procesan el lenguaje escrito.

### **4.3 Objetivos**

El objetivo principal de esta investigación consiste en saber si los bilingües bimodales Sordos LSM-español activan su lengua materna, la LSM, durante el reconocimiento visual de palabras en español. Los objetivos específicos son:

1. Determinar si existe un efecto de la relación semántica entre palabras durante el reconocimiento de palabras escritas.
2. Determinar si existe un efecto de la fonología de la LSM (L1) durante el reconocimiento de palabras escritas en español (L2).
3. Determinar si existe un efecto de las palabras inicializadas en LSM (L1) durante el reconocimiento de palabras escritas en español (L2).
4. Determinar si existen diferencias en el grado de activación de la LSM (L1) durante el Reconocimiento de palabras escritas en español (L2) según el nivel de lectura de los bilingües Sordos

### **4.4 Hipótesis**

Se espera que, en una tarea de decisión léxica, los Sordos bilingües LSM-español obtengan:

1. Tiempos de reacción más rápidos en pares de palabras semánticamente relacionadas que en pares semánticamente no relacionadas.

2. Un efecto de facilitación dado por la similitud fonológica en LSM que se verá reflejado en tiempos de reacción más rápidos en pares de palabras semánticamente relacionadas y relacionados fonológicamente (gato-tigre) que en pares no relacionados fonológicamente (gallo-perro).
3. Se espera también un efecto de interferencia dado por la similitud fonológica en LSM que se verá reflejado en tiempos de reacción más lentos en pares semánticamente no relacionados y relacionados fonológicamente (desnudo-queso) que pares semánticamente no relacionados y no relacionados fonológicamente (pared-torta).
4. Por otro lado, en las palabras inicializadas (papá-primo), cuya configuración manual es la letra con la que se escriben en español, se espera un efecto de facilitación que se verá reflejado en tiempos de reacción más rápidos en estos pares de palabras en comparación con los pares no inicializados.
5. Se esperan tiempos de reacción más rápidos en todas las categorías de palabras en el grupo de bilingües Sordos con mayor nivel de lectura.
6. Finalmente, se espera que ninguno de las hipótesis previas se cumpla en un grupo control de bilingües oyentes sin conocimientos de LSM.

## 5 Metodología

Como ya se dijo, el presente trabajo se basa en el estudio realizado por Morford et al., 2011. Dicho trabajo tenía como objetivo identificar si los Sordos Señantes activan su primera lengua, en su caso ASL mientras leen palabras escritas en inglés. La presente metodología replica el instrumento utilizado en tal investigación con la diferencia de que las palabras aquí usadas responden a la Lengua de Señas Mexicana (LSM) y el español en su modalidad escrita. Además, con la finalidad de observar el efecto de la relación entre ortografía del español y fonología de la LSM se agrega una categoría a las cuatro propuestas por el experimento original, la de palabras inicializadas.

Es importante señalar que, antes de llegar a la versión final del instrumento, hubo que realizar una serie de pilotajes y adaptaciones de las palabras aquí usadas, esto con la finalidad de que la tarea se ajustara a las necesidades y los conocimientos de la población estudiada. Por esta razón, en el presente trabajo se describirá, primero, la creación del instrumento de reconocimiento de palabras y, más tarde, los participantes y el procedimiento, así como las demás tareas realizadas durante las sesiones. La creación inicial del instrumento, los pilotajes y la versión final del mismo se describen a continuación.

### 5.1 Creación de un instrumento de reconocimiento de palabras

Se desarrolló un instrumento para la tarea de reconocimiento de palabras basado en cuatro diccionarios de LSM. Los diccionarios utilizados fueron: *Mis primeras señas: una introducción al lenguaje manual* (García y Lanz, Arango Mejía y Jackson-Maldonado, 1983); *Mis manos que hablan. Lengua de Señas para Sordos* (López García, Rodríguez Cervantes, Zamora Martínez, San Esteban Sosa, 2006) y *Mis manos con voz. Diccionario de Lengua de Señas Mexicana* (Serafín de Fleischmann y González Pérez, 2011).

Los diccionarios de LSM tienen como propósito ser un apoyo para las personas oyentes interesadas en comunicarse con quienes emplean las señas, así como ser un instrumento para iniciar la comunicación manual con los niños Sordos. Al considerar el bajo nivel léxico mostrado en diversas investigaciones por parte de los Sordos (Caselli, Massoni, Ursono, Pace y Skliar, 1992; Gil, 1994; Fernández Viader y Pertusa, 1995, Paul 1998), los diccionarios fueron considerados como un buen primer acercamiento hacia una batería de palabras de uso común y frecuente. Por las mismas razones, se recurrió también a videos en

línea, principalmente de la plataforma YouTube y algunos otros obtenidos a través de grupos de discusión para Sordos en la red social Facebook, de donde se obtuvieron algunas otras palabras del contexto inmediato de la comunidad Sorda.

Para valorar la similitud fonológica de las palabras se tomó en cuenta la propuesta de los autores del estudio replicado (Morford et al, 2011), quienes consideraban como fonológicamente relacionado a un par de palabras que compartiera un mínimo de dos parámetros articulatorios en lengua de señas. Los parámetros articulatorios tomados en cuenta fueron la Configuración Manual, Locación, Movimiento y Orientación de la seña.

Por su parte, para el caso de las palabras inicializadas, que son aquéllas cuya configuración manual corresponde a la letra con la que se escriben en la lengua oral en el que se esté inmerso (en este caso, español), como es el caso de las palabras *papá* y *primo*, cuya configuración manual es la letra *p* en el alfabeto manual, ningún otro parámetro articulatorio fue considerado.

Como se mencionó, la construcción del instrumento requirió la aplicación de seis estudios pilotos previos, esto con la intención de determinar si los posibles participantes Sordos podían identificar las palabras y entendían la tarea. En cada uno de los pilotajes participaron grupos de Sordos mexicanos distintos. Los objetivos, participantes y procedimientos realizados en cada pilotaje se enuncian a continuación:

### **5.1.1 Piloteo 1. Conocimiento del léxico**

En un primer momento se consideró un total de 180 palabras de uso frecuente. Este primer estudio piloto tenía por objeto saber si los Sordos mexicanos en efecto conocían, no sólo la seña de las palabras, sino también su forma escrita. Para lograr el objetivo se recurrió a la plataforma *Google Forms*, a la cual se ingresaron todas las palabras con formato de selección múltiple.

Por medio de la red social Facebook, se contactaron un total de 8 participantes Sordos pertenecientes a los estados de Oaxaca, Estado de México, Puebla y Veracruz. A éstos se les solicitó simplemente marcar las palabras que les resultaban conocidas.



En los resultados se encontró que entre el 71.4 y el 100% de los participantes Sordos dijeron conocer las 180 palabras puestas a prueba. No existió, sin embargo, ningún control sobre la veracidad de las respuestas.

### **5.1.2 Piloteo 2. Relación semántica**

Tras los alentadores resultados del primer pilotaje, donde los participantes Sordos dijeron conocer las palabras del primer instrumento, se procedió a validar la similitud semántica de los pares. Para este segundo piloteo se recurrió nuevamente a la plataforma Google Forms, esta vez las palabras fueron ingresadas por par.

Participaron 25 estudiantes oyentes sin conocimientos de LSM de prepa y universidad en el Estado de Querétaro. Se les pidió responder con *sí* o *no* si los pares de palabras estaban relacionados semánticamente. La aceptación de la relación semántica para los pares de palabras osciló entre el 40 y el 100%. La baja aceptabilidad de la relación semántica en este segundo piloto se debió, por un lado, a que la pregunta no fue lo suficientemente específica y, por el otro, a que algunos participantes Sordos no sabían qué era una relación semántica. Se procedió a cambiar la indicación, poniendo ejemplos de categorías de palabras:

*¿Las siguientes palabras pertenecen a la misma categoría? Piensa en categorías GENERALES, por ejemplo, TIEMPO (meses, días, años, etc), COMIDA (alimentos y bebidas), PROFESIONES, SERES HUMANOS, LUGARES (ciudades, países, establecimientos) CARACTERÍSTICAS (físicas y emocionales), ANIMALES, etc.*

En esta ocasión la aceptabilidad de la relación semántica para los pares de palabras puestos a prueba aumentó entre el 60 y el 100%.

### **5.1.3 Piloteo 3. Relación fonológica**

Debido a que la fonología de la Lengua de Señas Mexicana es parte central en este instrumento experimental, y bajo el supuesto de que pueden existir diferencias dialectales en las señas que se utilizan según el lugar de procedencia del hablante, se realizó un tercer piloteo. En éste se pretendía saber si las señas usadas por estudiantes Sordos de nivel medio se correspondían con las consideradas en este trabajo o, por el contrario, se encontraba variabilidad.

Para lo anterior se dividieron los pares de palabras en seis listas y se pidió a 6 participantes Sordos de segundo y tercer grado de secundaria realizar la seña de cada palabra. Los estudiantes se encontraban inmersos en Centro de Atención Múltiple (CAM) en el Estado de Querétaro. La tarea fue grabada con celulares y tabletas y, al ser menores de edad, se solicitó un permiso escrito firmado por el padre o tutor.

Los resultados de este estudio piloto fueron contradictorios con los del primero, ya que indicaron que los estudiantes Sordos no conocían el 40% de las palabras. Estos resultados, no obstante, concuerdan con estudios previos en donde se muestra evidencia del bajo nivel léxico del Sordo (Caselli, Massoni, Ursono, Pace y Skliar,1992; Gil,1994; Fernández Viader y Pertusa, 1995, Paul 1998). La aplicación del instrumento no podía proceder con estos resultados, por lo que se procedió a una nueva selección y validación de palabras.

#### **5.1.4 Piloteo 4. Conocimiento de las nuevas palabras**

Las nuevas palabras fueron piloteadas mediante la plataforma Google Forms, divididas en 7 categorías: *animales, objetos, colores, partes de la casa, alimentos y bebidas, emociones, características*. En todas las categorías, excepto *emociones*, se presentó una imagen, los participantes debían escribir el nombre debajo. En la categoría *emociones*, la imagen de una persona fue colocada y los participantes debían elegir, entre una serie de opciones para indicar si la persona estaba *enojada, triste, furiosa, alegre o asustada*. En esta ocasión 6 participantes Sordos fueron contactados vía correo electrónico.

El 100% de los participantes colocó el nombre debajo de las imágenes, algunos con faltas ortográficas. En el caso de las emociones se eligió la respuesta correcta. Nuevamente, al ser un piloteo realizado mediante internet, no fue posible verificar la veracidad de las respuestas.

#### **5.1.5 Piloteo 5. Programa para medir Tiempos de Reacción**

Después de los buenos resultados obtenidos en el pilotaje previo, se dio paso a un último estudio piloto, cuya finalidad fue, por un lado, validar la similitud semántica del instrumento final, y por otro, saber si la tarea resultaba económica en cuestión de tiempo. El instrumento final, que consistió en 104 pares de palabras divididas en las categorías ya

descritas fue ingresado al Software para medir Tiempos de Reacción *PsychoPy*, *Psychology software in Python* (Peirce, 2007).

Esta vez ocho personas oyentes sin conocimientos de LSM participaron y se encontró que los participantes tardaron entre 5 y 10 minutos en completar la tarea. Asimismo, tres de los pares fueron cambiados de categoría al obtener resultado contrario al esperado en cuanto a la similitud semántica. Tras los pilotajes previos se procedió a la aplicación del instrumento final.

## 5.2 Instrumento final

Tras un total de cinco pilotajes, explicados con detalle anteriormente, se obtuvo una batería de 104 pares de palabras en español divididas, por su similitud semántica, en semánticamente relacionadas (SR) y semánticamente no relacionadas (SNR). Cada uno de estos grupos contenía a su vez tres subgrupos, catalogados por su similitud fonológica como fonológicamente relacionadas (FR), fonológicamente no relacionadas (FNR) e inicializadas (I).

Así, las palabras quedaron divididas de la siguiente manera:

- a) Palabras semánticamente relacionadas (SR):
  - 17 pares de palabras SR y FR (SRFR) (*alegre-cansado*) (Figura 6).

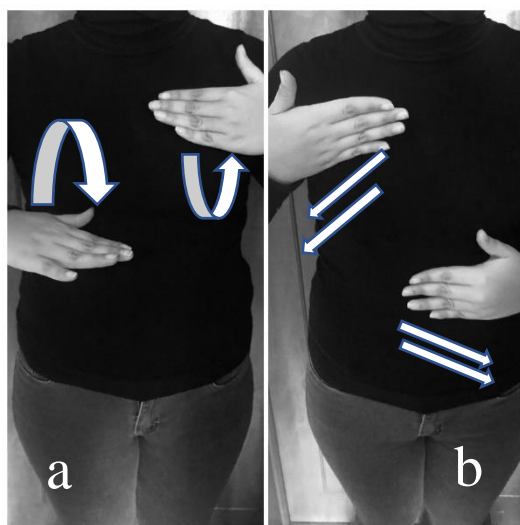


Figura 6. Par de palabras semánticamente relacionado y fonológicamente relacionado (SRFR).

a) alegre      b) cansado

- 17 pares de palabras SR y FNR (SRFNR) (*curso-libro*) (Figura 7).

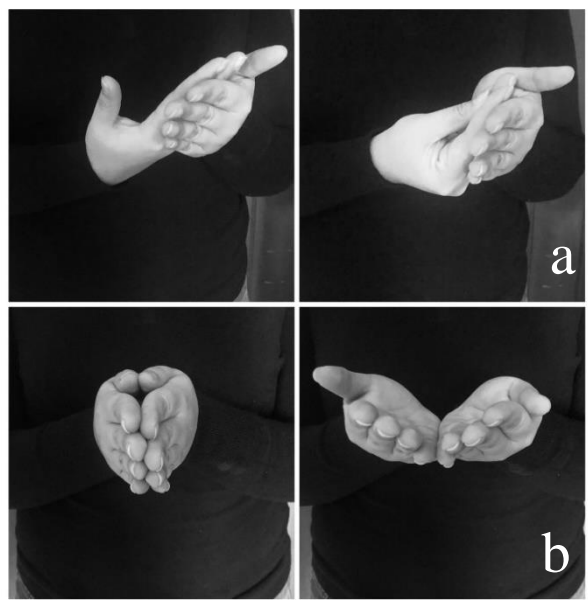


Figura 7. Par de palabras semánticamente relacionadas y fonológicamente no relacionadas en LSM (SRFNR).

a) curso      b) libro

- 17 pares de palabras SR e I (SRI) (*jueves-junio*) (Figura 8)

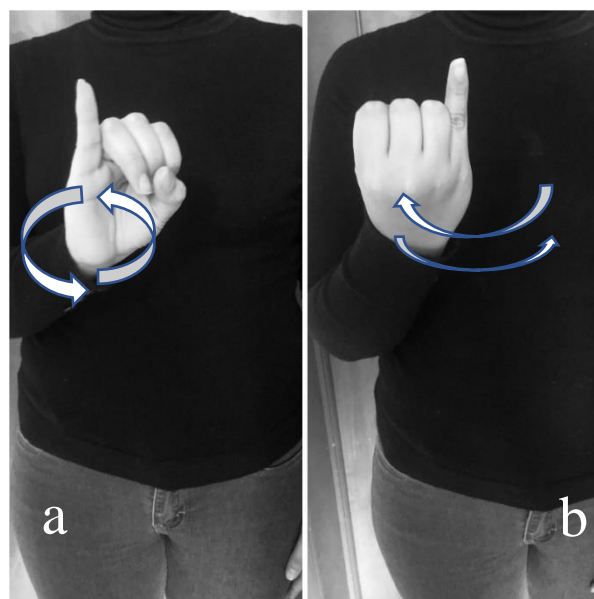


Figura 8. Par de palabras semánticamente relacionado e inicializado (SRI).

a) jueves      b) junio

b) Palabras semánticamente no relacionadas (SNR):

- 18 pares de palabras SNR y RF (SNRRF) (*desnudo-queso*) (Figura 9).

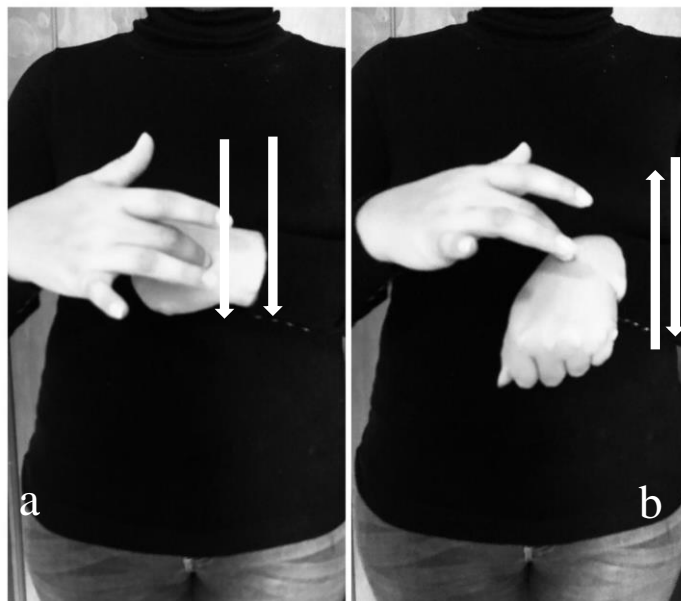


Figura 9. Par de palabras semánticamente relacionado y fonológicamente relacionado en LSM (SNRRF)

a) desnudo b) queso

- 17 pares de palabras SNR y FNR (SNRNRF) (*taco-seña*) (Figura 10).



Figura 10. Par de palabras semánticamente no relacionadas y fonológicamente no relacionadas (SNRFNR).

a) taco b) seña

- 17 pares de palabras SNR e I (SNRI) (*arroz-azul*) (Figura 11).

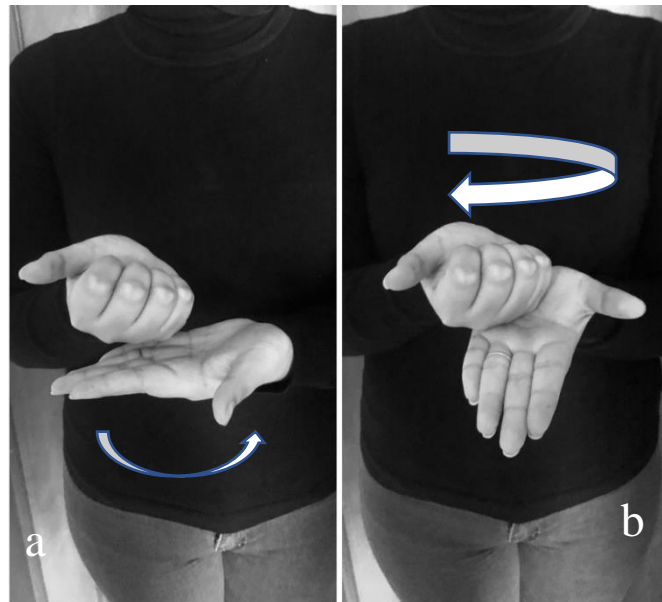


Figura 11. Par de palabras semánticamente no relacionadas e inicializadas (SNRI).

a) arroz b) azul

El procedimiento llevado a cabo durante la tarea de reconocimiento de palabras y la descripción de los participantes se menciona a continuación.

### **5.3 Participantes**

Para el grupo experimental, veintisiete (27) estudiantes Sordos de una universidad pública ubicada en el centro de México (9 mujeres y 18 hombres) participaron en este estudio, con promedio de edad de 21.7 ( $\pm 4.07$ ) años. Todos los participantes se encontraban inmersos en programas de estudio de nivel medio superior y superior al momento de la aplicación. Las tareas les fueron explicadas por medio de un intérprete de LSM y por escrito en una hoja de consentimiento que firmaron en donde dieron su autorización para utilizar la información recabada durante las pruebas, cumpliendo así con los requisitos de ética impuestos por la Universidad Autónoma de Querétaro.

Se hizo una adaptación del Cuestionario de Experiencia y Competencia Lingüística (Blumenfeld & Kaushanskaya, 2007) con la finalidad de conocer más acerca del historial lingüístico de los participantes Sordos. Todos reconocieron a la LSM como su lengua de mayor dominio. Se supo que 11 de los 27 participantes tenían conocimiento básico de español oral, cuatro de ellos adquirieron tal lengua antes de la adquisición de la LSM. El promedio de edad de adquisición del español de estos 11 participantes fue de 7.25 ( $\pm 5.3$ ) años. Por su parte, el promedio de edad de adquisición de la LSM de todos los participantes fue de 9.6 ( $\pm 6.03$ ) años y al momento de las pruebas tenían un tiempo de exposición a la lengua de 9.2 ( $\pm 5.8$ ) años. Los participantes dijeron haber adquirido la LSM en terapia, escuela y/o Centros de Atención Múltiple. Ninguno fue hijo de padres Sordos, no obstante, cinco de ellos indicaron tener familiares cercanos Sordos (hermanos y primos).

Tabla 1. Datos demográficos de los participantes Sordos.

<b>Participantes</b>	27 (9 mujeres)
<b>Edad promedio</b>	21.7 años
<b>Participantes con español oral</b>	11
<b>Promedio de adquisición del español</b>	7.2 años
<b>Promedio de edad de adquisición de LSM</b>	9.6 años
<b>Tiempo de exposición a la LSM</b>	9.2 años

Todos eligieron a la LSM como la lengua en la que se sentían más cómodos al comunicarse y los 27 reportaron usarla con amigos, compañeros y profesores. 16 participantes usaban la LSM en casa con sus madres y 11 con sus padres, 7 de ellos usaban como fuente de comunicación en casa el español oral, uno el español escrito (chat) y dos más se comunicaban con sus padres y/o tutores mediante mímica.

Por su parte, se contó con un grupo control conformado por 20 estudiantes oyentes, que al momento del estudio cursaban el 2do, 4to y 6to semestre de la Licenciatura en Lenguas Modernas en Francés en la Facultad de Lenguas y Letras de la Universidad Autónoma de Querétaro, así como niveles básicos de francés e italiano en el Centro de Lenguas y Culturas (CELyC), también en la Facultad de Lenguas y Letras. Todos ellos fueron hablantes bilingües de lenguas orales (español-inglés, español-francés y español-italiano) y habitantes de la ciudad de Querétaro, México sin ningún conocimiento de la LSM.

#### **5.4 Instrumentos**

A los participantes Sordos se aplicó una batería de seis pruebas. Cuatro de las pruebas (lectura de palabras, decisión léxica, seguimiento de instrucciones, reconocimiento de palabras) fueron aplicadas en orden aleatorio durante una primera sesión. Se trabajó de manera individual con cada uno de los participantes, la duración de la sesión osciló entre los



30 y los 45 minutos. El grupo control de oyentes sólo contestó el cuestionario de habilidades lingüísticas y la tarea de reconocimiento de palabras.

En la segunda sesión se aplicó una versión disponible en línea del examen DELE para conocer el nivel de comprensión lectora en español de los participantes del grupo experimental. Finalmente, en una tercera sesión se recabaron datos sobre el conocimiento del léxico de la prueba, esto mediante la grabación de un video donde solo el grupo de bilingües Sordos señalan las palabras contenidas en el experimento de reconocimiento de palabras. Estas últimas dos sesiones se realizaron tres semanas después de la primera sesión.

Las pruebas se aplicaron dentro de las instalaciones de la universidad a la que pertenecían los estudiantes durante las clases de español L2. Tanto alumnos, como maestros dieron su autorización para esta labor. Los estudiantes se sentaron frente a cada una de las pruebas junto al investigador, quien les indicó las instrucciones en LSM y de forma escrita. La batería de pruebas se explica a continuación.

#### **5.4.1 Pruebas de lectura**

Por otro lado, debido al bajo nivel de comprensión lectora (Chamberlain and Mayberry 2000; Conrad 1979; Holt 1993; Marschark and Harris 1996) y vocabulario (Andrews y Mason, 1991; Caselli, Massoni, Ursono, Pace y Skliar, 1992; Flexer et al., 1993; Gil, 1994; Fernández Viader y Pertusa, 1995; Paul 1998) reportada en estudios previos, así como la gran variabilidad de características en la población Sorda, se consideró importante la aplicación de algunas pruebas de lectura.

Al grupo experimental se le aplicaron dos secciones de la Batería Neuropsicológica de Evaluación de Trastornos de Aprendizaje, BANETA (Yáñez y Prieto, 2002). La primera fue una prueba de decisión léxica, la cual consiste en una serie de 50 tarjetas, 25 palabras y 25 no palabras. Los estudiantes debían acomodar cada palabra en una de tres columnas: palabra verdadera, palabra falsa o no sé (en caso de no reconocer la palabra). No contaban con un límite de tiempo. La segunda prueba consistió en la lectura de palabras. Se entregaba a los estudiantes, de una en una, cuatro listas de palabras: *palabras frecuentes*, *palabras infrecuentes*, *pseudopalabras* y *pseudopalabras homófonas*. La tarea consistía en leer la lista e indicar al investigador, quien cronometraba el tiempo con un teléfono celular, cuando hubieran leído todas las palabras.

De la Evaluación Neuropsicológica Infantil, ENI (Matute, Roseli, Ardila y Ostrosky-Solís, 2007) se aplicó la sección de comprensión de enunciados (seguimiento de instrucciones). Los estudiantes tenían frente a ellos, por un lado, una lámina con imágenes de diferentes colores y tamaños y, por el otro, una libreta de estímulos donde se encontraban escritas oraciones imperativas (señala el carro rojo, señala el carro azul que está arriba del avión amarillo). Los estudiantes debían seguir la instrucción y el investigador anotaba si la respuesta era correcta o incorrecta. No hubo límite de tiempo para la realización de esta tarea.

Para homogeneizar las puntuaciones obtenidas en las pruebas, éstas fueron convertidas a calificaciones Z, mismas que más tarde sirvieron para hacer una división por subgrupo según el nivel de lectura.

## **5.5 Procedimiento**

La batería de 104 pares de palabras descritos en la sección *Instrumento* fueron ingresados al programa para medir Tiempos de Reacción *PsychoPy*, *Psychology software in Python* (Peirce, 2007).

Los participantes se sentaron frente a una computadora. Las palabras se presentaron en letra minúscula de color blanco y el fondo de la pantalla fue negro. Primero aparecía una pantalla con las instrucciones a seguir durante la tarea. Al presionar cualquier tecla aparecía la primera palabra durante 500 ms, seguida de una cruz de fijación y la aparición de la segunda palabra. Las dos palabras permanecían hasta que los participantes respondían con la tecla izquierda, si las palabras pertenecían a la misma categoría semántica y con la tecla derecha si las palabras no pertenecían a la misma categoría semántica, esto se realizó de la misma manera en todos los estímulos.

Con la finalidad de verificar que los estudiantes habían comprendido las instrucciones de la tarea, previo a la aplicación de la prueba se trabajaron dos entrenamientos: uno en versión PowerPoint, que tenía como objetivo reforzar en los estudiantes el concepto de categoría semántica y un segundo entrenamiento, ya en el programa *Psychology software in Python* (Peirce, 2007), con la finalidad de familiarizarlos con la tarea. Durante los dos entrenamientos hubo retroalimentación por parte del investigador, no así durante la tarea final.

La prueba de reconocimiento de palabras, además del cuestionario de bilingüismo, fue la única de toda la batería aplicada al grupo control de oyentes. Solamente se realizó el entrenamiento en el programa *Psychology software in Python* (Peirce, 2007) con la finalidad de que los estudiantes se familiarizaran con la tarea, nuevamente hubo retroalimentación por parte del investigador durante este entrenamiento. No se realizó el entrenamiento en PowerPoint ya que no se consideró pertinente dada la formación en letras de los participantes.

### **5.5.1 Corroboración palabra-seña**

Dado que una parte central de la presente investigación está vinculada directamente con la fonología de la LSM y, por otro lado, que está ya documentado, tanto en estudios previos, como en los propios pilotajes realizados durante este trabajo el bajo nivel léxico de la población Sorda se realizó una sesión posterior a la aplicación del experimento en donde los participantes Sordos debían realizar la seña de las palabras contenidas en la prueba de reconocimiento de palabras.

Esta actividad tenía dos propósitos fundamentales: primero, verificar que los estudiantes, en efecto, conocieran las palabras contenidas en el experimento en su forma escrita y, después, saber si la seña de tales palabras dentro de su lexicón era la misma que aquí se estaba considerando. Para lograr los objetivos mencionados, se mostró a los participantes del grupo experimental una presentación en PowerPoint. Cada una de las diapositivas contenía un par de palabras que ellos debían señar. En caso de no reconocer la palabra, los estudiantes respondían "no sé" o "no la conozco". La sesión se grabó con teléfonos celulares y tabletas electrónicas y tuvo una duración que osciló entre los 10 y los 15 minutos.

### **5.6 Análisis de los datos**

El experimento de reconocimiento de palabras, realizado durante la primera sesión, arrojó tiempos de reacción y respuesta correcta o incorrecta para cada uno de los 104 pares de palabras por participante. Para el análisis de los tiempos de reacción se consideraron únicamente las respuestas correctas de los participantes, es decir, aquéllas en las que el estudiante respondió con la tecla izquierda cuando las palabras pertenecían a la misma categoría semántica y, con la tecla derecha en el caso contrario.

Por otro lado, A partir de los resultados obtenidos en el video de corroboración palabra-seña se excluyeron los pares donde el participante contestara *no sé, no la conozco* o realizara una seña distinta a la considerada dentro del estudio. Seis participantes Sordos fueron excluidos del análisis final debido a que no conocían el 50% o más de los pares de palabras del experimento.

Más tarde se excluyeron del análisis los pares cuyo tiempo de reacción sobrepasaba las 2.5 DE por encima de la media. Posteriormente, se obtuvieron los promedios de tiempos de reacción para cada una de las seis categorías: SRRF, SRNRF, SRI SNRRF, SNRNRF, SNRI de los 21 participantes Sordos restantes. Solo se consideraron los promedios de los tiempos de reacción que caían dentro de 2.5 desviaciones estándar. Uno más de los participantes fue eliminado de la muestra al sobrepasar este límite en tres de las seis categorías.

Con relación al análisis por subgrupo de lectura y, con el fin de determinar el efecto del nivel de lectura de los participantes Sordos sobre su habilidad en la tarea, se hizo un contraste de los TR obtenidos durante la tarea de reconocimiento de palabras según su nivel de lectura. Se dividieron los bilingües Sordos en dos subgrupos: con menor (G1) y mayor (G2) nivel de lectura, cada uno con diez participantes. Para hacer la diferenciación de grupos se tomaron en cuenta las calificaciones de los participantes en tres pruebas de lectura: lectura de palabras (Yáñez y Prieto, 2002), decisión léxica (Yáñez y Prieto, 2002) y seguimiento de instrucciones (Matute, Roseli, Ardila y Ostrosky-Solís, 2007). Para homogeneizar las puntuaciones obtenidas en las pruebas, éstas fueron convertidas a calificaciones Z, mismas que más tarde sirvieron para hacer la división por subgrupo. Los participantes que obtuvieron una calificación Z de 0 a 6 fueron colocados en el nivel de lectura alto (G1), mientras que los participantes con calificaciones Z de -0.4 a -4 fueron colocados en el nivel de lectura bajo (G2).

### **5.6.1 Análisis de datos**

Los TR de los participantes fueron ingresadas al programa de análisis estadístico SPSS para realizar dos pruebas ANOVA de medidas repetidas con su respectiva prueba post hoc BONFERRONI. En la primera prueba se analizaron los TR de los pares de palabras de cuatro categorías: SRFR, SRFNR, SNRFR, SNRFNR. La intención de este análisis consistió

en comparar los pares de palabras según la fonología de la LSM, tal como se hizo en el estudio de Morford et al. (2011). Los factores considerados para el análisis fueron el factor SEMÁNTICA con dos niveles: semánticamente relacionado y semánticamente no relacionado y el factor FONOLOGÍA con dos niveles: fonológicamente relacionado y fonológicamente no relacionado. Como se mencionó anteriormente, en este estudio se incluyeron además de las cuatro variables propuestas en el estudio replicado (Morford et al., 2011) se incluyó además la variable INICIALIZACIÓN con dos niveles: SRI y SNRI. La segunda prueba ANOVA tuvo como intención analizar el efecto de las palabras inicializadas en el reconocimiento de palabras escritas en español. Éstas fueron comparadas con las palabras no relacionadas en fonología, por lo que las categorías analizadas fueron: SRFNR, SRI, SNRFNR, SNRI. Los factores considerados para el análisis fueron el factor SEMÁNTICA con dos niveles: semánticamente relacionado y semánticamente no relacionado y el factor INICIALIZACIÓN con dos niveles: inicializado y no inicializado<sup>3</sup>.

Se hizo un análisis de porcentaje de error para conocer el porcentaje de respuestas incorrectas de los participantes en cada una de las seis categorías de palabras. Tanto el análisis de tiempos de reacción, como el análisis de porcentaje de error fueron realizados para ambos grupos: control y experimental. Finalmente, para el análisis de los TR obtenidos en la prueba de reconocimiento visual de palabras, los datos de los grupos G1 y G2 según el nivel de lectura fueron ingresados al programa SPSS, en donde se corrió una prueba T de Student para verificar la existencia de diferencias significativas entre ambos grupos según el nivel de lectura.

---

<sup>3</sup> Fueron consideradas en la categoría de palabras no inicializadas los pares de palabras correspondientes a las categorías SRFNR y SNRFNR.

## 6 Resultados

El objetivo principal de esta investigación consiste en determinar si los Sordos hablantes de LSM activan su lengua materna, la LSM cuando leen palabras en español. Además, se determinó si existe un efecto de la relación semántica entre palabras y de la fonología de la LSM, así como de las palabras inicializadas en LSM durante el reconocimiento de palabras escritas en español por parte de los bilingües Sordos. Se realizó un análisis para el grupo experimental y uno más para el grupo control. Los resultados serán descritos en dos partes: primero los datos respecto de los efectos de los rasgos semánticos y fonológicos de las palabras correspondientes al grupo de bilingües Sordos y, posteriormente se contrastarán con los datos del grupo de bilingües oyentes.

En primer término, se expone la estadística descriptiva para después dar paso a la descripción de los resultados en TR obtenidos en los dos análisis ANOVA de medidas repetidas y, finalmente, el índice de porcentaje de error correspondiente a la prueba de reconocimiento de palabras escritas. La sección correspondiente al primer análisis ANOVA será denominada *Análisis por fonología de la LSM*. Aquí se compararán las respuestas de los pares de palabras semánticamente relacionadas (SR) y semánticamente no relacionadas (SNR) en lo que se ha denominado como la sección *Semántica*. En cuanto a la *Fonología*, se comparan las palabras fonológicamente relacionadas (FR) y fonológicamente no relacionadas (FNR) en LSM. Finalmente, en la sección *Semántica-fonología*, se harán las comparaciones pertinentes entre los pares de palabras semánticamente relacionadas y fonológicamente relacionadas (SRFR), semánticamente relacionadas y fonológicamente no relacionadas (SRFNR), semánticamente no relacionadas y fonológicamente relacionadas (SNRFR), semánticamente no relacionadas y fonológicamente no relacionadas (SNRFNR).

Por otra parte, la sección correspondiente al segundo análisis ANOVA será denominada *Análisis por inicialización*. En esta sección también existirá la sección *Semántica*, donde se compararán los pares de palabras SR y SNR. En cuanto a la *Inicialización*, se comparan las palabras fonológicamente no relacionadas (FNR), que en este caso fungirán como palabras no inicializadas con las palabras inicializadas (I) en LSM. Finalmente, en la sección *Semántica-inicialización*, se harán las comparaciones pertinentes

entre los pares de palabras SRFNR, SRI, SNRFNR, SNRI. Estos datos se analizarán, tanto para el grupo de bilingües Sordos, como para el grupo de bilingües oyentes.

Para el grupo de bilingües Sordos se analizará además el efecto del nivel de lectura sobre el reconocimiento de palabras. En este caso se hace un análisis cualitativo en donde se compararán los Tiempos de Reacción (TR) obtenidos en la prueba de reconocimiento de palabras por dos subgrupos de bilingües Sordos: con menor y mayor nivel de lectura según las pruebas descritas en la sección Instrumentos.

## 6.1 Bilingües Sordos

### 6.1.1 Análisis por fonología de la LSM

#### 6.1.1.1 Semántica

Los TR obtenidos durante la prueba de reconocimiento de palabras fueron analizados mediante un ANOVA de medidas repetidas con dos factores, el factor SEMÁNTICA, que contiene dos niveles, semánticamente relacionado y semánticamente no relacionado; y el factor FONOLOGÍA, con dos niveles, fonológicamente relacionado y fonológicamente no relacionado. El análisis ANOVA de medidas repetidas mostró que hubo un efecto significativo del factor SEMÁNTICA,  $F(1, 19) = 45.895$ ;  $p = .000$ . Mediante este análisis se encontró que en promedio los participantes fueron más rápidos en responder a los pares de palabras SR ( $M = 1.38s$   $DE = 0.43$ ), que a los pares SNR ( $M = 2.35s$   $DE = 1.05$ ), esta diferencia fue significativa,  $p = .000$  (Figura 12).

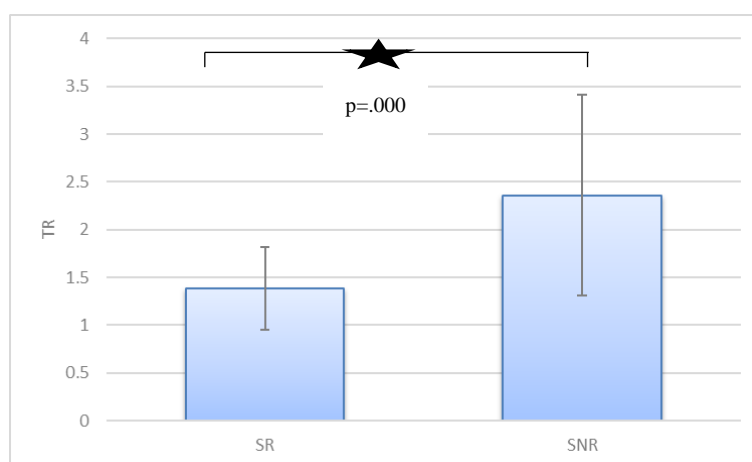


Figura 12. Promedios de TR en Semántica. Análisis por fonología. Bilingües Sordos.

SR: semánticamente relacionado; SNR: semánticamente no relacionado

En otra medición, se obtuvo el índice de porcentaje de error en las respuestas de los participantes. Nuevamente se corrió una prueba ANOVA de medidas repetidas con dos factores, el factor SEMÁNTICA, que contiene dos niveles, semánticamente relacionado y semánticamente no relacionado; y el factor FONOLOGÍA, con dos niveles, fonológicamente relacionado y fonológicamente no relacionado, esta vez se ingresaron las respuestas incorrectas de los participantes. El análisis no mostró diferencias significativas entre la cantidad de errores en el grupo de palabras SR y los errores de las palabras SNR,  $p=.623$  (Figura 13).

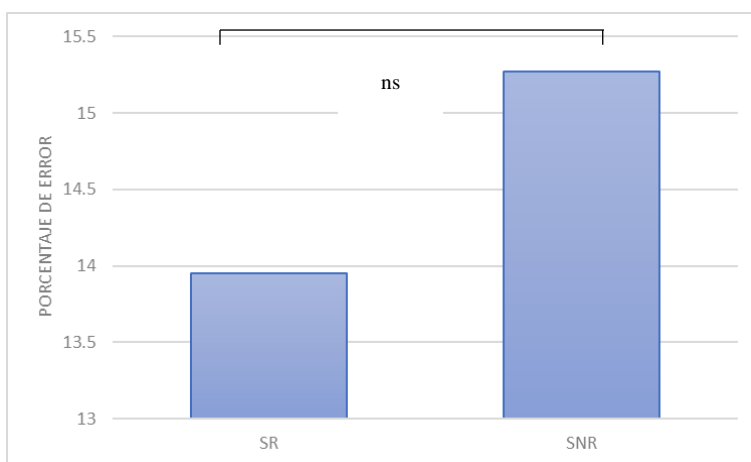


Figura 13. Porcentaje de error en Semántica. Análisis por fonología. Bilingües Sordos.

### 6.1.1.2 Fonología

En el análisis ANOVA de medidas repetidas se encontró un efecto significativo del factor FONOLOGÍA,  $F(1, 19) = 8.301$ ;  $p=.007$ . Se encontró que los participantes obtuvieron TR significativamente más rápidos en los pares de palabras FNR ( $M=1.68s$   $DE=.69$ ), mientras que fueron más lentos en responder a las palabras FR ( $M=2.05s$   $DE=1.10$ ),  $p=.007$ . (Figura 14).



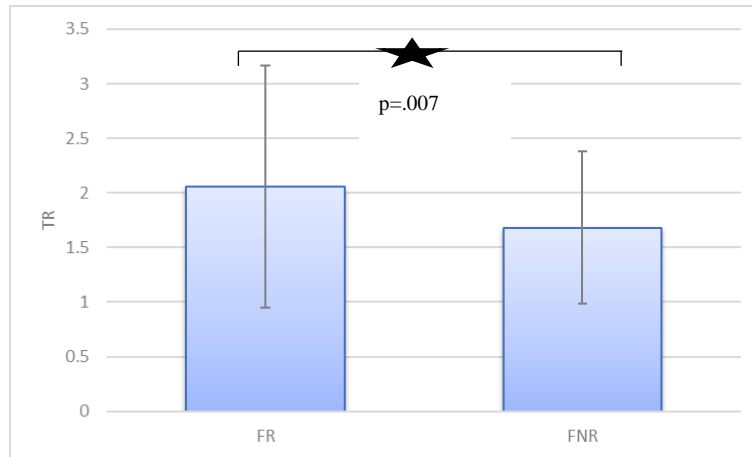


Figura 14. Promedios de TR en Fonología. Análisis por fonología. Bilingües Sordos.

FR: fonológicamente relacionado; FNR: fonológicamente no relacionado; I: inicializado

Con respecto al índice de porcentaje de error, se observó que los Sordos bilingües obtuvieron un mayor porcentaje de respuestas incorrectas en el grupo de palabras FR, 19.15%, en comparación con las palabras FNR, 10.07%, esta diferencia fue significativa,  $p=.000$  (Figura 15).

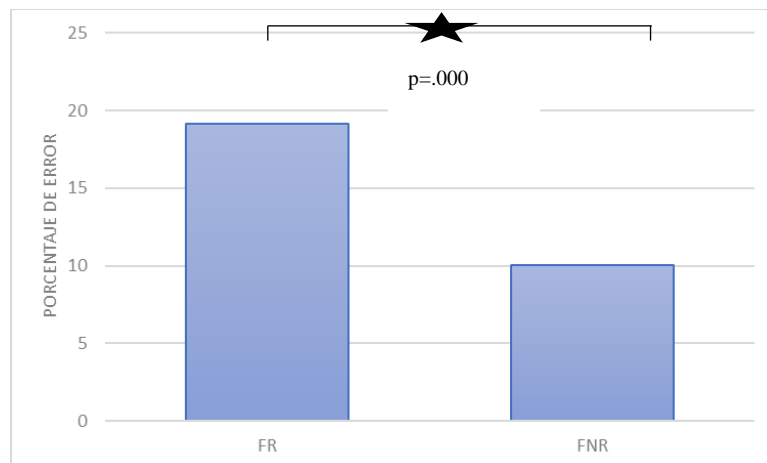


Figura 15. Porcentaje de error en Fonología. Análisis por fonología. Bilingües Sordos.

### 6.1.1.3 Semántica-fonología

La prueba ANOVA de medidas repetidas con dos factores, el factor SEMÁNTICA, que a su vez contiene dos niveles, semánticamente relacionado y semánticamente no relacionado; y el factor FONOLOGÍA, con dos niveles, fonológicamente relacionado y

fonológicamente no relacionado, también mostró una interacción significativa entre los factores SEMÁNTICA y FONOLOGÍA  $F(1, 19) = 13.479, p = .000$ .

Se corrió además una prueba post hoc BONFERRONI en donde se encontró que los participantes fueron significativamente más rápidos en responder a los pares de palabras SRFR (*alegre-cansado*) ( $M = 1.28s$   $DE = .33$ ) que los pares SRFNR (*curso-libro*) ( $M = 1.47$   $DE = .5$ );  $p = .026$ . Además, los participantes fueron en promedio significativamente más lentos en responder a las palabras SNRFR (*desnudo-queso*) ( $M = 2.83s$   $DE = 1.06$ ) que a los pares SNRFNR (*taco-seña*) ( $M = 1.88s$   $DE = .8$ ),  $p = .001$  (Figura 16). Estos datos son congruentes con los resultados obtenidos en el artículo de Morford et al. (2011).

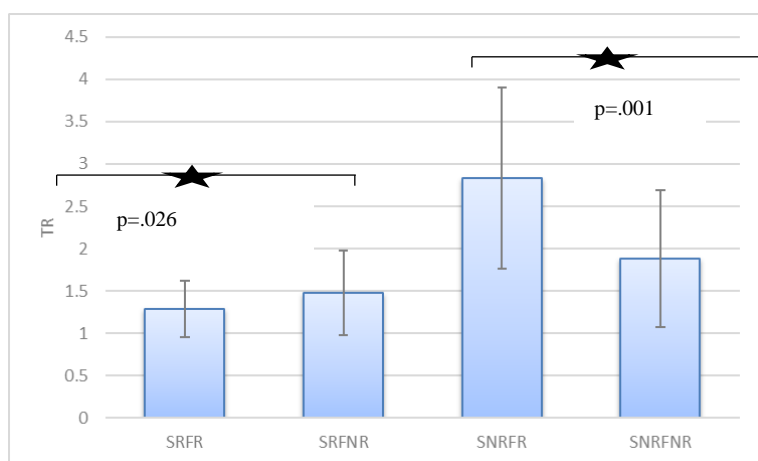


Figura 16. Promedios de TR en Semántica-fonología. Análisis por fonología. Bilingües Sordos.

SRFR: semánticamente relacionado, fonológicamente relacionado; SRFNR: semánticamente relacionado, fonológicamente no relacionado; SRI: semánticamente relacionado, inicializado; SNRFR: semánticamente no relacionado, fonológicamente relacionado; SNRFNR: semánticamente no relacionado, fonológicamente no relacionado; SNRI: semánticamente no relacionado, inicializado.

En un segundo análisis se obtuvo el porcentaje de respuestas incorrectas obtenidas por los bilingües Sordos en cada una de las seis categorías. Los bilingües cometieron significativamente más errores en los pares de palabras SRFR, 16.4% en comparación con los pares SRFNR, 11.5%;  $p = .012$ . Además, los participantes también se equivocaron menos al responder a los pares SNRFNR, 8.65% que cuando respondían a los pares SNRFR, 21.9%;  $p = .000$ . Los resultados descritos se observan en la Figura 17.

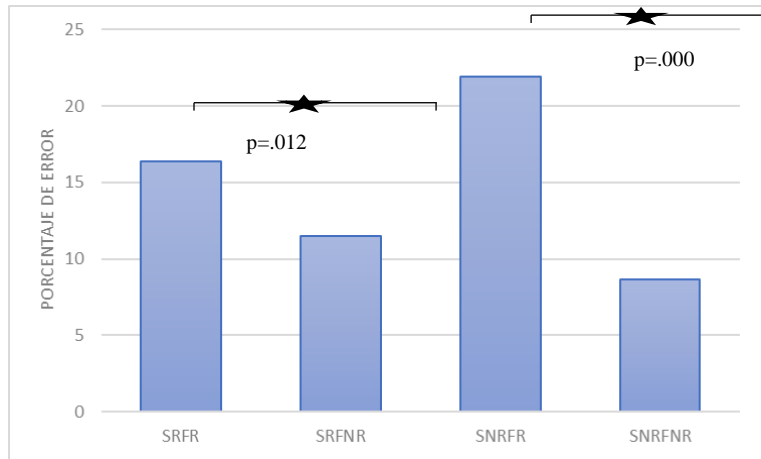


Figura 17. Porcentaje de error en Semántica-fonología. Análisis por fonología. Bilingües Sordos.

## 6.1.2 Análisis por inicialización

### 6.1.2.1 Semántica

Los TR obtenidos durante la prueba de reconocimiento de palabras fueron analizados mediante un ANOVA de medidas repetidas con dos factores, el factor SEMÁNTICA, que a su vez contiene dos niveles, semánticamente relacionado y semánticamente no relacionado; y el factor INICIALIZACIÓN, con dos niveles, fonológicamente no relacionado (no inicializado) e inicializado. El análisis ANOVA de medidas repetidas mostró que hubo un efecto significativo del factor SEMÁNTICA,  $F(1, 19) = 29.246$ ;  $p = .000$ . Mediante este análisis se encontró que en promedio los participantes fueron más rápidos en responder a los pares de palabras SR ( $M = 1.38s$   $DE = 0.43$ ), que a los pares SNR ( $M = 2.35s$   $DE = 1.05$ ),  $p = .000$  (Figura 18).

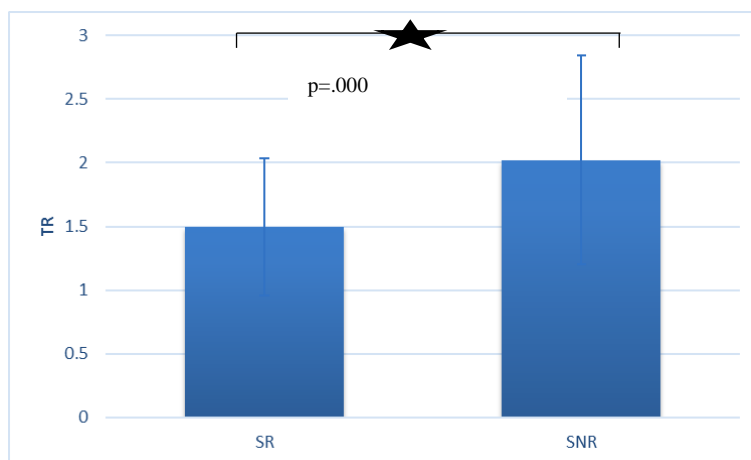


Figura 18. Promedios de TR en Semántica. Análisis por inicialización. Bilingües Sordos.

En el análisis ANOVA para porcentaje de error no se encontraron diferencias significativas entre las palabras SR y las palabras SNR,  $p=.755$  (Figura 19).

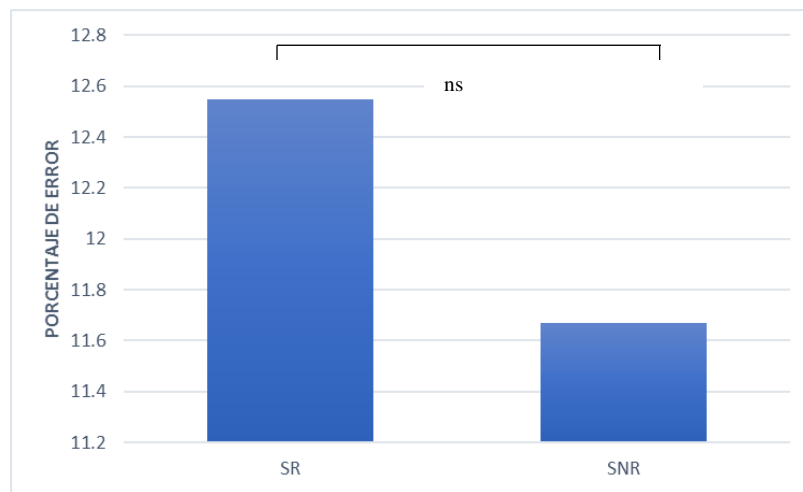


Figura 19. Porcentaje de error en Semántica. Análisis por inicialización. Bilingües Sordos.

#### 6.1.2.2 Inicialización

En el análisis ANOVA de medidas repetidas se encontró un efecto significativo del factor INICIALIZACIÓN,  $F(1, 19) = 7.138$ ;  $p=.015$ . Se encontró que los participantes obtuvieron TR significativamente más rápidos en los pares de palabras FNR ( $M=1.68s$   $DE=.69$ ), mientras que fueron más lentos en responder a las palabras I ( $M=2.05s$   $DE=1.10$ ),  $p=.015$ . (Figura 20).

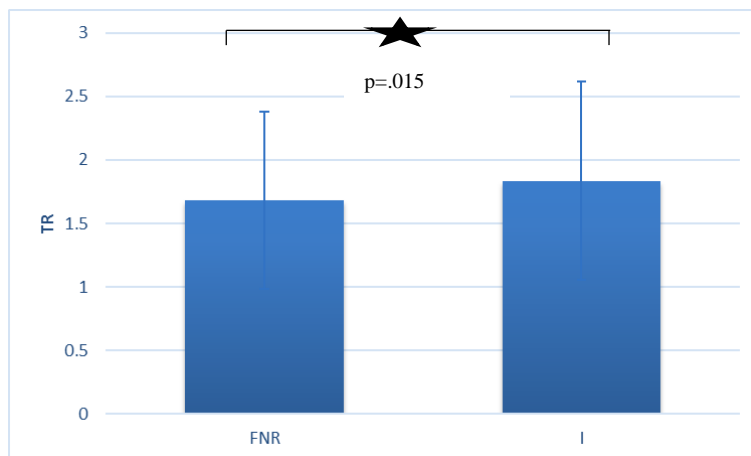


Figura 20. Promedios de TR en Inicialización. Análisis por inicialización. Bilingües Sordos.

En el análisis de porcentaje de error, se encontró que los Sordos obtuvieron un mayor número de respuestas incorrectas en las palabras I, 14.14% frente a las palabras FNR, 10.07%, esta diferencia fue significativa  $p=.025$  (Figura 21).

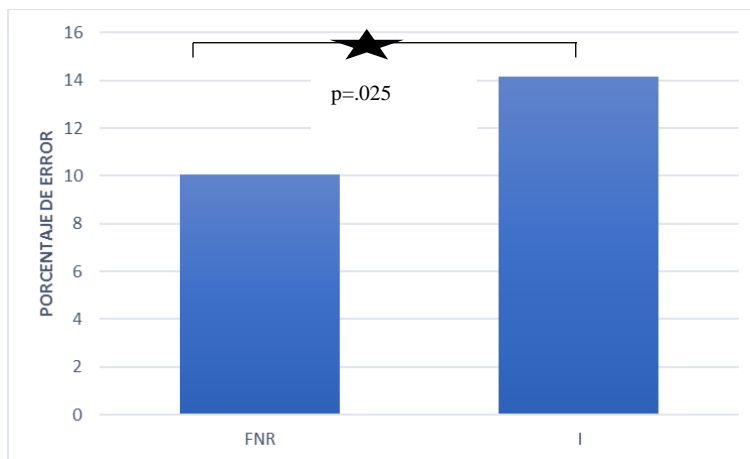


Figura 21. Porcentaje de error en Inicialización. Análisis por inicialización. Bilingües Sordos.

### 6.1.2.3 Semántica-inicialización

En la prueba ANOVA de medidas repetidas con dos factores, el factor SEMÁNTICA, que a su vez contiene dos niveles, semánticamente relacionado y semánticamente no relacionado; y el factor INICIALIZACIÓN, con dos niveles, fonológicamente no relacionado (no inicializado) e inicializado, no se encontró una interacción significativa entre los factores SEMÁNTICA y FONOLOGÍA  $F(1, 19) = 13.479$ ,  $p=.267$ .

### 6.1.3 Comparación por subgrupos según nivel de lectura

Con el fin de determinar el efecto del nivel de lectura de los participantes en el grado de activación de la LSM durante el reconocimiento de palabras escritas en español. Se hizo un contraste de los TR obtenidos en cada una de las seis categorías descritas en la Metodología (SRFR, SRFNR, SRI, SNRFR, SNRFNR, SNRI) durante la tarea de reconocimiento de palabras según su nivel de lectura. Se dividieron los bilingües Sordos en dos subgrupos: con menor (G1) y mayor (G2) nivel de lectura. Para hacer la diferenciación de grupos se tomaron en cuenta las calificaciones de los participantes en tres pruebas de lectura: lectura de palabras (Yáñez y Prieto, 2002), decisión léxica (Yáñez y Prieto, 2002) y seguimiento de instrucciones (Matute, Roseli, Ardila y Ostrosky-Solís, 2007). Para homogeneizar las puntuaciones obtenidas en las pruebas, éstas fueron convertidas a

calificaciones Z, mismas que más tarde sirvieron para hacer la división por subgrupo. Los participantes que obtuvieron una calificación Z de 0 a 6 fueron colocados en el nivel de lectura alto (G1), mientras que los participantes con calificaciones Z de -0.4 a -4 fueron colocados en el nivel de lectura bajo (G2).

La estadística descriptiva puede verse en la Tabla 2. Como se observa, el G2 de bilingües Sordos obtuvo TR más rápidos en las palabras SRFR, SRFNR, SRI y SNRI, mientras que, por otro lado, el G1 obtuvo latencias más cortas en las palabras SNRFR y SNRFNR. Con la intención de saber si estas diferencias de TR entre grupos eran significativas se realizó una prueba T de Student para cada variable; sin embargo, éstas no mostraron diferencias significativas entre grupos en ninguna categoría de palabras.

Tabla 2 TR por subgrupo de lectura. Bilingües Sordos.

	<b>SRFR</b>	<b>SRFNR</b>	<b>SRI</b>	<b>SNRFR</b>	<b>SNRFNR</b>	<b>SNRI</b>
<b>G1</b>	1.76 (.68)	1.55 (.71)	1.92 (.79)	2.24 (.96)	2 (.99)	2.53 (1.21)
<b>G2</b>	1.69 (.63)	1.39 (.37)	1.8 (.95)	2.54 (1.19)	2.11 (.99)	2.51 (1.38)

Con la finalidad de observar si existían diferencias entre grupos dadas exclusivamente por la semántica de las palabras, se corrió un segundo análisis. En esta ocasión no se tomó en cuenta la semántica por lo que las categorías de palabras quedaron reducidas a tres: fonológicamente relacionadas (FR), fonológicamente no relacionadas (FNR) e inicializadas (I). En la Tabla 3 se muestran los datos descriptivos. Como se observa, los bilingües Sordos del G2 fueron más rápidos al responder a las palabras FNR e I, mientras que los bilingües Sordos del G1 obtuvieron latencias más cortas en las palabras FR; sin embargo, al correr una prueba T de Student para comparar las diferencias entre ambos grupos, ninguna de éstas fue significativa.

Tabla 3 TR por nivel de lectura según la fonología de la LSM. Bilingües Sordos.

<b>Nivel de lectura</b>	<b>FR</b>	<b>FNR</b>	<b>I</b>
<b>G1</b>	2 (.84)	1.78 (.75)	2.2 (1.04)
<b>G2</b>	2.11 (1.02)	1.75 (.81)	2.1 (1.2)

A modo de resumen, en el grupo de bilingües Sordos el ANOVA de medidas repetidas para el *análisis por fonología* mostró que, durante la prueba de reconocimiento de palabras, el grupo de bilingües Sordos obtuvo un efecto significativo del factor SEMÁNTICA. Los bilingües LSM-español fueron más rápidos al responder a las palabras SR que a las SNR y esta diferencia fue significativa. Se encontró un efecto de facilitación dado por la similitud fonológica de las palabras en LSM, ya que los Sordos respondieron con mayor rapidez a las palabras SRFR que a las palabras SRFNR. Por otro lado, se encontró interferencia de la LSM en los pares de palabras SNRFR, esto se pudo observar mediante los TR más largos de los participantes al responder a las palabras de esta categoría en comparación con las palabras SNRFNR. Por otra parte, en el análisis por iniciación, el ANOVA de medidas repetidas mostró un efecto de SEMÁNTICA y un efecto de FONOLOGÍA; sin embargo, no se encontró interacción entre factores. Finalmente, tampoco se encontraron diferencias significativas entre subgrupos de lectura en los TR de la prueba de reconocimiento de palabras escritas.

## **6.2 Bilingües Oyentes**

### **6.2.1 Análisis por fonología**

#### **6.2.1.1 Semántica**

En un segundo experimento, esta vez con el grupo control de bilingües oyentes, se corrió un análisis ANOVA de medidas repetidas de dos factores, el factor SEMÁNTICA, con dos niveles, semánticamente relacionado y semánticamente no relacionado y el factor FONOLOGÍA con dos niveles, fonológicamente relacionado y fonológicamente no relacionado. En esta ocasión no se encontró un efecto significativo de SEMÁNTICA  $F(1, 19) = 2.024$ ;  $p = .171$ .

#### **6.2.1.2 Fonología**

Contrario a los resultados encontrados en el experimento con los participantes Sordos, en esta población el análisis ANOVA no mostró un efecto significativo de FONOLOGÍA  $F(2, 19) = 1.039$ ;  $p = .321$ .

#### **6.2.1.3 Semántica-fonología**

Finalmente, la prueba ANOVA de medidas repetidas tampoco mostró interacción entre los factores SEMÁNTICA y FONOLOGÍA  $F(1, 19) = 1.0$ ,  $p = .739$ . Este patrón de

resultado es completamente distinto al encontrado en el grupo de bilingües Sordos. Los datos replican los resultados obtenidos por Morford et al. (2011).

## **6.2.2 Análisis por inicialización**

### **6.2.2.1 Semántica**

Los TR obtenidos durante la prueba de reconocimiento de palabras fueron analizados mediante un ANOVA de medidas repetidas con dos factores, el factor SEMÁNTICA, que a su vez contiene dos niveles, semánticamente relacionado y semánticamente no relacionado; y el factor INICIALIZACIÓN, con dos niveles, fonológicamente no relacionado (no inicializado) e inicializado. El análisis ANOVA de medidas repetidas mostró que hubo un efecto significativo del factor SEMÁNTICA,  $F(19, 1) = 27.689$ ;  $p = .000$ . Mediante este análisis se encontró que en promedio los participantes fueron más rápidos en responder a los pares de palabras SR ( $M = .94s$   $DE = 0.13$ ), que a los pares SNR ( $M = 1.05s$   $DE = .19$ ).

### **6.2.2.2 Inicialización**

Contrario a lo ocurrido con el grupo de bilingües Sordos en el análisis ANOVA de medidas repetidas no se encontró un efecto significativo del factor INICIALIZACIÓN,  $F(1, 19) = .107$ ;  $p = .747$ .

### **6.2.2.3 Semántica-inicialización**

Finalmente, el ANOVA de medidas repetidas mostró una interacción entre los factores SEMÁNTICA e INICIALIZACIÓN  $F(1, 19) = 5.009$ ,  $p = .037$ . En la prueba post hoc BONFERRONI se obtuvo que los participantes fueron más rápidos respondiendo a los pares de palabras SRFNR ( $M = .96s$   $DE = .14$ ) que a los pares SRI ( $M = 1.08s$   $DE = .13$ ) y esta diferencia fue significativa,  $p = .045$ .

En suma, en los resultados correspondientes al grupo control de bilingües oyentes, se encontró que el análisis ANOVA de medidas repetidas para el *análisis por fonología* mostró que, contrario a lo que sucedió con el grupo de bilingües Sordos, en el grupo de bilingües oyentes no existió un efecto significativo del factor SEMÁNTICA,  $p = .171$ . Por otra parte, y completamente opuesto a los resultados obtenidos en el grupo experimental, no hubo efecto significativo del factor FONOLOGÍA,  $p = .321$  y tampoco hubo interacción entre SEMÁNTICA e INICIALIZACIÓN,  $P = .739$ . Esto sugiere que el efecto obtenido en el grupo de bilingües Sordos se debió a la activación de la LSM en una tarea de reconocimiento de



palabras escritas. Por último, con respecto al análisis por inicialización, la prueba ANOVA mostró un efecto significativo del factor SEMÁNTICA,  $p=.000$ ; no se encontró efecto del factor INICIALIZACIÓN,  $p=.747$ ; sin embargo, sí hubo interacción entre factores,  $p=.037$ , al ser los bilingües oyentes más rápidos respondiendo a los pares de palabras SRI que a los pares SRFNR,  $p=.045$ .

## 7 Discusión

En este trabajo se indagó sobre la co-activación lingüística en bilingües bimodales Sordos que usan la LSM como su L1 y cuya segunda lengua es el español en su modalidad escrita. El objetivo principal de esta investigación consistió en averiguar si esta población de bilingües Sordos mexicanos activa su L1, la LSM, durante el procesamiento de palabras escritas en su L2, el español. Para responder al objetivo anterior, se planteó como pregunta de investigación saber cuál es el papel de la semántica y de la fonología de la LSM durante el reconocimiento de palabras escritas en español. Otro objetivo fue saber si el nivel de comprensión lectora de los bilingües Sordos influía en la co-activación lingüística. Se planteó como hipótesis que los bilingües Sordos LSM-español activarán la lengua de señas, su L1, durante la lectura de palabras escritas en español, su L2.

Para lograr estos objetivos un grupo de bilingües Sordos participó en una tarea de reconocimiento de palabras. Durante la tarea los participantes debían evaluar la similitud semántica de pares de palabras de seis tipos: semánticamente relacionadas y fonológicamente relacionadas en LSM (SRFR), semánticamente relacionadas y fonológicamente no relacionadas en LSM (SRFNR), semánticamente relacionadas e inicializadas en LSM (SRI), semánticamente no relacionadas y fonológicamente relacionadas en LSM (SNRFR), semánticamente no relacionadas y fonológicamente no relacionadas en LSM (SNRFNR), semánticamente no relacionadas e inicializadas en LSM (SNRI). Un par de palabras se consideró fonológicamente relacionado cuando compartía al menos dos parámetros articulatorios mínimos en LSM, mientras que las palabras inicializadas son aquellas cuya configuración manual corresponde a la letra con la que se escriben en español. De esta manera se evaluó si la forma ortográfica de las palabras activa la forma fonológica de las mismas en una lengua manual.

Se encontró que, tal como sucedió en los dos estudios previos (Morford et al., 2011; Kubus et al., 2015), al momento de juzgar la similitud semántica de un par de palabras, los bilingües LSM-español activan la LSM de las palabras que leen. Los bilingües Sordos obtuvieron tiempos de reacción más lentos cuando los pares de palabras no compartían relación semántica, pero compartían rasgos fonológicos en LSM (*desnudo-queso*), mientras que obtuvieron tiempos de reacción más rápidos en los pares de palabras que compartían,

tanto semántica como fonología (*alegre-cansado*). Además, los bilingües LSM-español también cometieron más errores al juzgar los pares de palabras SNRFR que los pares SRFR. Los TR más largos y el mayor número de errores en las palabras SNRFR obtenidos por el grupo de bilingües Sordos no fueron encontrados en el grupo de bilingües oyentes. Los resultados implican que no hubo ningún efecto de la fonología de la LSM en el grupo de bilingües oyentes, pero sí en el grupo de bilingües Sordos, lo que sugiere la activación de la LSM en el grupo experimental durante el reconocimiento visual de palabras en español.

Como se mencionó, ninguno de los patrones mostrados en el grupo experimental de bilingües Sordos se observó al aplicar el experimento a bilingües oyentes hablantes de lenguas orales sin conocimientos de LSM, por lo que el fenómeno puede ser atribuido al conocimiento que los bilingües Sordos tienen de la LSM y, por tanto, a la co-activación de lenguas. Los datos previos y los mostrados en este estudio resultan importantes debido a que muestran evidencia a favor de la Hipótesis no Selectiva del Lenguaje. Por medio de ellos se comprueba que la co-activación lingüística ocurre, no sólo en bilingües unimodales de lenguas orales, sino que se da incluso a través de lenguas en distintas modalidades.

Dada la presunción de que la co-activación lingüística puede llegar a acelerar o frenar el procesamiento lingüístico (Van Heuven, Dijkstra & Grainger, 1998), los datos previamente descritos sugieren un efecto de facilitación dado por la LSM cuando los pares de palabras compartían semántica y fonología de la Lengua de Señas (*alegre-cansado*) y, por el otro, un efecto de interferencia dado por la falta de relación semántica y a su vez, la gran similitud fonológica de la LSM en un par de palabras (*desnudo-queso*). Los datos son evidencia de que los bilingües LSM-español activan la LSM cuando leen palabras en español, apoyando así que la Hipótesis no Selectiva del Lenguaje es un fenómeno que se presenta en los bilingües sin importar la modalidad de sus lenguas.

Los estudios previos (Morford et al., 2011; Kubus et al., 2015) mostraron datos que sugieren la co-activación lingüística en Sordos bilingües. En estos experimentos los participantes tenían un nivel intermedio/alto de proficiencia en su L2. Cuando los lectores son poco proficientes en su L2, la traducción de las palabras a su L1 puede funcionar como un medio para acceder y ligar el significado de las palabras en su segunda lengua (Kroll y Stewart, 1994). Hay que recordar que el grupo experimental en este trabajo estuvo compuesto

por bilingües Sordos cuyo nivel de comprensión lectora en español (L2) fue básico. Se propone que, al encontrarse los bilingües Sordos mexicanos en un nivel poco proficiente de su L2, la traducción de las palabras en español a la LSM sucede de manera temprana. Entonces, la coherencia entre relación fonológica y semántica de un par de palabras SRFR terminará en un efecto de facilitación. Por el contrario, cuando existe una falta de coherencia entre semántica y fonología en los pares SNRFR se generará un efecto de interferencia. Ambos efectos son comprobables mediante los TR de los participantes en cada categoría. El presente estudio y los anteriores muestran que la co-activación lingüística ocurre tanto en los bilingües más proficientes, como en los menos proficientes.

Los datos presentados en esta investigación sugieren que la forma ortográfica de las palabras puede activar las representaciones fonológicas en una lengua manual de las mismas, pero no es claro cuál es el papel de la semántica durante este procesamiento. Se ha sugerido que, durante el acceso lexical, los bilingües Sordos acceden de forma más temprana a la semántica en comparación con los oyentes y que, por tanto, el procesamiento de las formas fonológicas de las señas puede estar estrechamente ligado con la semántica, lo cual es menos frecuente en lenguas orales (Gutiérrez, Williams, Grosvald y Corina, 2012). En el caso de los bilingües bimodales no existe relación entre la ortografía de las palabras en L2 y la fonología en L1, lo que plantea la existencia de una mayor dependencia de la semántica durante el acceso lexical. El diseño de este experimento, sin embargo, no permite indagar si el input ortográfico de las palabras activa directamente la fonología de la lengua de señas o si la semántica tiene un papel intermedio en el proceso.

En ninguno de los dos primeros trabajos en donde se utilizó el paradigma experimental aquí aplicado (Morford et al., 2011; Kubus et al., 2015) se analizó el papel de las palabras inicializadas durante el reconocimiento visual de palabras en Sordos señantes. En este estudio se exploró si las palabras inicializadas producen un efecto de facilitación o inhibición en el acceso lexical. Las palabras inicializadas en LSM son aquellas cuya realización requiere la letra del alfabeto manual con la que se escriben en español. En las hipótesis de esta investigación se supuso que la inicialización de las palabras al ser un elemento compartido entre la lengua manual en modalidad escrita, es decir la L2 de los bilingües Sordos, y la fonología de su L1, la LSM, facilitaría el reconocimiento de palabras escritas en español.

El análisis estadístico mostró un efecto de la inicialización de las palabras. Los bilingües bimodales Sordos respondieron más lento a los pares de palabras I que a los pares FNR, que en este nivel de análisis funcionaron como palabras no inicializadas. El efecto encontrado en estos datos resulta ser contrario a lo propuesto en la hipótesis inicial en donde se proponía que la relación entre fonología de la LSM y ortografía del español resultaría en un efecto facilitador durante el reconocimiento de palabras escritas en español por Sordos bilingües, por el contrario, la inicialización interfirió tanto en palabras semánticamente relacionadas, como en no relacionadas semánticamente.

Es importante señalar que no se tomaron en cuenta otros elementos fonológicos de las palabras en LSM para la selección de las palabras inicializadas, por lo que sería importante para trabajos futuros poner especial atención en otros parámetros articulatorios mínimos en los pares de señas. Por otro lado, a pesar de no ser el objetivo principal de esta investigación, el hallazgo anterior resulta relevante en los modelos de enseñanza a sordos. Hasta hace algunos años y aún en la actualidad se han incorporado elementos de la lengua escrita a las lenguas de señas, tal es el caso de las palabras inicializadas. Si bien no es un resultado concluyente, el resultado de este trabajo pone en entredicho la creencia de que los elementos de la lengua oral tengan que ser incluidos en las lenguas manuales.

Otra de las preguntas de esta investigación consistía en saber si habría diferencias en el procesamiento visual de palabras escritas por parte de los bilingües Sordos LSM-español de acuerdo a su nivel de lectura. Los estudios revelan que la activación de la lengua más dominante se da en bilingües cuando realizan tareas en su lengua menos dominante (De Groot, Delmaar y Jupker, 2000); sin embargo, los resultados son más variados cuando la tarea se da en la lengua más dominante, es decir, no siempre se activa la lengua menos dominante (Gerard and Scarborough, 1989). Bajo el supuesto de que los bilingües Sordos con mayor nivel de lectura podrían tener un nivel de proficiencia en español escrito similar al de la LSM, su L1, se propuso como hipótesis que éstos obtendrían TR más rápidos en todas las categorías de palabras al no ser activada su L1 durante el procesamiento visual de palabras en español. Los datos obtenidos en esta investigación, no obstante, no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos según el nivel de lectura, por lo que la hipótesis propuesta no se cumple. Es importante señalar, que las pruebas aplicadas durante esta investigación, al

ser calificadas con criterios y puntuaciones distintas, pudieron no ser una medida que mostrara las diferencias de lectura entre participantes de forma precisa, lo que pudo haber sesgado los resultados.

Resulta relevante señalar las deficiencias metodológicas de esta investigación con la finalidad de que sean tomadas en trabajos futuros. En primero lugar, debido al bajo nivel de vocabulario de los participantes Sordos fue imposible controlar aspectos básicos de los pares de palabras como la longitud y el tipo de sílabas. Después de un total de seis pilotajes se llegó a la conclusión de que una limpieza tan fina en el instrumento afectaría la cantidad de palabras reconocidas por los sordos, por lo que se decidió privilegiar la frecuencia de las palabras y seleccionar un vocabulario más accesible.

Otro de los aspectos poco controlados durante el experimento fue el tiempo que se les otorgaba a los participantes para responder. Como se indicó con anterioridad, tanto bilingües Sordos como oyentes contaban con todo el tiempo que necesitaran para responder si un par de palabras estaba semánticamente relacionado o no una vez que aparecía la segunda palabra en el monitor. Se ha propuesto que la reducción en el tiempo que se otorga a los bilingües para responder a una tarea de decisión léxica puede evitar que la co-activación lingüística suceda (Guo et al., 2012). Si bien en un estudio previo se mostró que la activación translingüística en bilingües Sordos sucede aun reduciendo este espacio de respuesta (Morford et al., 2015), sería interesante indagar si esto mismo sucede en una población mexicana de bilingües Sordos con menor nivel de lectura que los participantes del estudio mencionado.

Por otro lado, resultaría importante indagar más a fondo si todos los parámetros articulatorios mínimos de las palabras en LSM afectan por igual el reconocimiento de palabras escritas en español. Como se indicó en la metodología, la pauta para considerar a un par de palabras en LSM como fonológicamente relacionado fue el hecho de que compartieran al menos dos de cuatro de estos parámetros. Sin embargo, el registro de qué parámetros compartía cada par de palabras y la agrupación de los mismos por parámetros compartidos no se realizó de manera eficiente, por lo que no es posible saber si es que alguno de éstos desempeña alguna función más o menos relevante durante el reconocimiento visual de palabras.

En suma, la aportación más importante de este trabajo consiste en que los hallazgos son consistentes con investigaciones previas sobre co-activación lingüística en bilingües bimodales, en esta ocasión en una población de Sordos bilingües mexicanos. Los datos de este trabajo indican que los bilingües Sordos LSM-español activan su lengua materna, la LSM, cuando leen palabras escritas en español. Estos datos aportan evidencia a favor de que la activación translingüística es un fenómeno que se da, no sólo en bilingües orales, ésta ocurre incluso a través de la modalidad de las lenguas. Los datos de este trabajo no son concluyentes respecto a lo que sucede en el caso de las palabras inicializadas y tampoco lo son respecto a las diferencias en el procesamiento visual de palabras en bilingües Sordos de acuerdo a su nivel de lectura. Finalmente, debido a que los experimentos de tipo psicolingüístico en poblaciones atípicas, como es el caso de la población Sorda, son aún escasos, es necesario continuar con la investigación que aporte datos sobre el procesamiento lingüístico, en particular en bilingües bimodales y, específicamente, bilingües LSM-español.

## 8 Bibliografía

- Ahlgren, I. (1994) Sign language as the first language. En I. Ahlgren & K. Hyltenstam (Eds.), *Bilingualism in deaf education* (pp. 55-60). Hamburg: Signum.
- Anderson, D. (2006). Lexical development of deaf children acquiring signed languages. In B. Schick, M. Marschark, & P. E. Spencer (Eds.), *Advances in the sign language development of deaf children* (pp. 135–160). Oxford: Oxford University Press.
- Augusto, J. M., Adrián, J. A., Alegría, J., & De Antoñana, R. M. (2002). Dificultades lectoras en niños con sordera. *Psicothema*, 14(4), 746–753.
- Bernstein Ratner, N. (2010). Desarrollo atípico del lenguaje. En J. Berko Gleason & N. Bernstein Ratner (Eds.), *El desarrollo del lenguaje* (pp. 333–395). Madrid: Pearson.
- Battison, Robbin. (1978). *Lexical borrowing in American Sign Language*. Silver Spring: Linstok Press.
- Brentari D. (1990). *Theoretical foundations of American Sign Language phonology* (Tesis doctoral). Chicago University. Chicago.
- Brentari, D. (1998). *A prosodic model of sign language phonology*. Cambridge: MIT Press.
- Brentari, D., & Padden, C. A. (2001). Native and foreign vocabulary in American Sign Language: A lexicon with multiple origins. In D. Brentari (Ed.), *Foreign vocabulary: A cross-linguistic investigation of word formation* (pp. 87–119). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Charlotte J. Enns. (2006). *A language and literacy framework for bilingual education* (Tesis doctoral). University of Manitoba. Manitoba.
- Cleary, M., Pisoni, D., & Geers, A. (2001). Some measures of verbal and spatial working memory in eight- and nine-year-old hearing-impaired children with cochlear implants. *Ear & Hearing*, 22(5), 395, 411.
- Conrad, R. (1979). *The deaf school child*. London: Harper & Row.
- Coulter G. (1982). *On the nature of ASL as a monosyllabic language*. Presented at Annual Meeting of Linguistic Society of America. San Diego.



- 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.
- Beauvillain, C & Grainger, J. (1987). Accessing interlexical homographs: Some limitations of language selective access. *Journal of Memory and Language*. 26, 658-672.
- Bijeljac-Babic, R; Biarreau, A & Grainger, J. (1997). Masked orthographic priming in bilingual word recognition. *Memory & cognition*, 25, 447-457.
- Braden, J. P. (1994). *Deafness, deprivation and IQ*. New Cork, Ny: Plenum Press.
- Browman C, Goldstein L. (1992). Articulatory phonology: an overview. *Phonetica* 49, 155–180
- De Groot, A. M; Delmaar, P. & Lupker, S. (2000). The processing of interlexical homographs in translation recognition and lexical decision: Support for non-selective access to bilingual memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A, 397-428.
- De Groot, A. M. . (2013). Reading. In F. Grosjean & P. Li (Eds.), *The psycholinguistics of bilingualism* (pp. 73–99). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Desloges, P. (1984). A deaf person's observations about an elementary course of education for the deaf. In H. Lane & F. Philip (Eds.), *The deaf experience* (pp. 28–48). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- De Houwer, A. (2006). Early bilingual acquisition: Focus on Morphosyntax and the separate development hypothesis. In J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 30–48). New York: Oxford University Press.
- Dijkstra, T. and van Heuven, W. (1998). The BIA model and bilingual word recognition. In J. Grainger and A.M. Jacobs (Eds.), *Localist Connectionist Approaches to Human Cognition* (pp. 189-225). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Dijkstra, T. & Van Heuven, W. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: from identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5, 175-197.
- 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.
- Domínguez, A. B., & Alegria, J. (2010). Reading mechanisms in orally educated deaf adults. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 15, 136–148.
- Duyck, W.; Van Assche, Ev; Drieghe, D. & Hartsuiker, R. (2007). Visual word recognition by bilinguals in the sentence context: Evidence for non selective lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 33, 663-679.
- Easterbrooks, S. R., & Baker, S. (2002). *Language learning in children who are deaf and hard of hearing: Multiple pathways*. Boston: Allyn & Bacon.
- Emmorey K, Corina D. (1990). Lexical recognition in sign language: effects of phonetic structure and morphology. *Percept. Mot. Skills* 71(12), 27–52
- 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.
- Fridman, B. (1990). Hand Configurations and Distintive Features in the Mexican Sign Language.
- Fridman, B. (1999). La comunidad silente de México. *Viento Del Sur*, 14(Marzo).

- Fridman, B. (2005). *Tense and Aspect Inflections in Mexican Sign Language Verbs* (Tesis doctoral). Georgetown University.
- Fridman, B. (2010) The current policy of inclusive education as de facto segregation of the signing deaf. *Boletín de Antropología Americana*, 46, 79-93.
- Ferre P, Sanchez-Casas R, & Guasch M (2006) Can a horse be a donkey? Semantic and form interference effects in translation recognition in early and late proficient and nonproficient Spanish-Catalan bilinguals. *Language Learning* 56: 571–608.
- Gathercole, V. C. M., Stadthagen-Gonzalez, H., Perez-Tattam, R., & Yavas, F. (2016). Semantic and conceptual factors in Spanish-English bilinguals processing of lexical categories in their two languages. *Second Language Research*, 32(4), 537–562.
- Gathercole, V. C. M., Thomas, E. M., Kennedy, I., Prys, C., Young, N., Guasch, N. V., Jones, L. (2014). Does language dominance affect cognitive performance in bilinguals? Lifespan evidence from preschoolers through older adults on card sorting, Simon, and metalinguistic tasks. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00011>.
- Gerard, L. D. & Scarborough, D. L. (1989). Language specific access of homographs by bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 305-315.
- Giezen, M. R., Baker, A. E., & Escudero, P. (2014). Relationships between spoken word and sign processing in children with cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 19(1), 107–125.
- Gillam, R.B., Marquardt, T.P., Martin, F. (2010). *Communication Sciences and Disorders: From Science to Clinical Practice*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Publishers.
- 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.
- Grainger, J. & Dijkstra, T. (1992). On the representation and use of language information in bilinguals. In Richard Harris (Ed.). *Cognitive Processing in Bilinguals* (pp. 207-220). Amsterdam: Elsevier.
- Grosjean, F. (1992). The bilingual and bicultural person in the hearing and deaf world. *Sign Language Studies*, 77, 307–320.
- Guo, T., Misra, M., Tam, J. W., & Kroll, J. F. (2012). On the time course of accessing meaning in a second language: An electrophysiological and behavioral investigation of translation recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 1165–1186.
- Gutierrez, E., Williams, D., Grosvald, M., & Corina, D. (2012). Lexical access in American Sign Language: An ERP investigation of effects of semantics and phonology. *Brain Research*, 1468, 63–83.
- Hauser, P., & Marschark, M. (2008). What we know and what we don't know about cognition and deaf learners. In M. Marschark & P. C. Hauser (Eds.), *Deaf cognition: Foundations and outcomes* (pp. 439 – 458). New York: Oxford University Press.
- Hanson, V. & Feldman, L. (1989). Language specificity in lexical organization: Evidence from deaf signers' lexical organization of American Sign Language and English. *Memory & Cognition*. 17, 292-301.
- Hermans, D., Knoors, H., Ormel, E. & Verhoeven, L. (2008). Modeling reading vocabulary learning in deaf bilingual education programs. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. 13(2). Pp. 156-178.
- Hickok, G., Bellugi, U., & Klima, E. S. (1998). The neural organization of language: evidence from sign language aphasia. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, 129–135.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2013). *Las personas con discapacidad en México, una visión al 2010*. ISBN:978-607-739-055-8

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2014). Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica.
- Jackson-Maldonado, D. (1981). Audición y lenguaje en educación especial: experiencia mexicana. México: Secretaría de Programación y Presupuesto. Unidad de Promoción Voluntaria.
- Kapur, Y. P. (1996). Epidemiology of childhood hearing loss. In S. E. Gerber (Ed.), *The handbook of pediatric audiology* (pp. 3–14). Washington, DC: Galludet University Press.
- Klima, E. S., & Bellugi, U. (1979). *The signs of language*. Cambridge, MA & London, England: Harvard University Press.
- Knors, H. (2007). Educational responses to varying objectives of parents of deaf children: A Dutch perspective. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(2), 243–253.
- Kroll Judith F., & Tokowicz, N. (2005). Models of bilingual representation and processing: looking back to the future. In A. M. B. Kroll, J. F., De Groot (Ed.), *The Handbook of bilingualism. Psycholinguistics aproches* (pp. 531–553). New York: Oxford University Press.
- Kubus, O., Villwock, A., Morford, J. P., & Rathmann, C. (2015). Word recognition in deaf readers: Cross-language activation of German Sign Language and German. *Applied Psycholinguistics*, 36(4).
- Lane, H. (1984). *When the mind hears*. New York: Random House.
- Lane, H., & Bahan, B. (1998). Ethics of cochlear implantation in young children: A review and reply from a deaf-world perspective. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 119, 297–313.
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological foundations of language*. New York: Wiley.
- Liddell, S. K. (1977). “Non manual signals in ASL: A many layered system”. In Stokoe, W. C. (ed.). *Proceedings of the First National Symposium on Sign Language Research and Teaching* (pp.193-228). Silver Spring, National Association for the Deaf.

- Liddell, S. and R. Johnson. (1989). American Sign Language: The phonological base. *Sign Language Studies* 64, 197-277.
- Liddell, S. (2003). *Grammar, gesture and meaning in American Sign Language*. New York: Cambridge University Press.
- Lillo-Martin, D., Hanson, V. y Smith, S. (1992). Deaf readers' comprehension of relative clause structure. *Applied Psycholinguistics*, 13(1), 13-30.
- Lucas, C. and C. Valli. (1989). *The sociolinguistics of the deaf community*. New York: Academic Press.
- Lucker, J. (2002). Cochlear implants: A technological overview. In J. Christiansen & I. Leigh (Eds.), *Cochlear implants in children: Ethics and choices* (pp. 45–64). Washington, DC: Gallaudet University Press.
- Mandel, Mark. 1981. Phonotactics and morphophonology in ASL (Tesis doctoral). University of California, Berkeley.
- Mann, W. y Marchall, C. (2012). Investigating deaf children's vocabulary knowledge in British Sign Language. *Language Learning*, 62(4), 1024-1051.
- Marschark, M. (1993). *Psychological development of deaf children*. New York, NY: Oxford University Press.
- 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. (2002). Foundations of communication and the emergence of language in deaf children. En G. Morgan & B. Woll (Eds.). *Current developments in child signed language research* (pp. 1-28). Amsterdam: Jhon Benjamins.
- 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.

- 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.
- McCauley, R. J. (2001). *Assessment of language disorders in children*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Miller, P., & Clark, M. D. (2011). Phonemic awareness is not necessary to become a skilled deaf reader. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 23, 459–476. doi:10.1007/s10882-011-9246-0
- Mitchell, R., & Karchmer, M. (2004). Chasing the mythical ten percent: Parental hearing status of deaf and hard of hearing students in the United States. *Sign Language Studies*, 4, 138–163.
- Morford, J. P., Occhino-Kehoe, C., Piñar, P., Wilkinson, E, & Kroll, J. F. (2015). The time course of cross-language activation in deaf ASL- English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 20(2), 1-14.
- Morford, J. P., Kroll, J. F., Piñar, P., & Wilkinson, E. (2014). Bilingual word recognition in deaf and hearing signers: Effects of proficiency and language dominance on cross-language activation. *Second Language Research*, 30(2), 251–271.
- Morford, J. P., Wilkinson, E., Villwock, A., Piñar, P., & Kroll, J. F. (2011). When deaf signers read English: Do written words activate their sign translations? *Cognition*, 118(2), 286–292. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.11.006>
- Mueller Gathercole, V. C., & Abdelmatloub Moawad, R. (2010). Bilingualism: Language and Cognition Semantic interaction in early and late bilinguals: All words are not created equally Bilingualism. *Language and Cognition*, 13(134), 385–408.
- Nespor, M. & Sandler, W. (1999). Prosody in Israeli Sign Language. *Language and Speech* 42, 143–76.
- Newkirk, Don. (1981). *On the temporal segmentation of movement in American Sign Language*. La Jolla, California: Salk Institute of Biological Studies.

- Ormel, E.; Hermans, D.; Knoors, H.; Hendriks, A. & Verhoeven, L. (2010). Phonological activation during visual word recognition in deaf and hearing children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 53, 801-820.
- Pan, J., Shu, H., Wang, Y., & Yan, M. (2015). Parafoveal activation of sign translation previews among deaf readers during the reading of Chinese sentences. *Memory & Cognition*, 43(6), 964–972. <https://doi.org/10.3758/s13421-015-0511-9>.
- Paul, P. (1998). *Literacy and deafness. The development of reading, writing and literate thought*. Needhamheights: Allyn & Bacon.
- Peirce, J. W. (2007) PsychoPy - Psychophysics software in Python. *J Neuroscience Methods*, 162(1-2):8-13.
- Petitto, L. A. 1994. ¿Son las lenguas de señas lenguas “verdaderas”? Testimonios de la Lengua de Señas Americana y de la Lengua de Señas de Quebec. *Signpost*, 7(3). Recuperado desde [http://petitto.net/wp-content/uploads/2016/03/1994\\_Petitto\\_Son-Las-Lenguas-De-Senas-Lenguas-Verdaderas.pdf](http://petitto.net/wp-content/uploads/2016/03/1994_Petitto_Son-Las-Lenguas-De-Senas-Lenguas-Verdaderas.pdf).
- 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.
- Plaza Pust, C., & Morales López, E. (2008). *Sign bilingualism: Language development, interaction, and maintenance in sign language contact situations*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Reilly, J. S., McIntire, M. & Bellugi, U. (1990). The acquisition of conditionals in American Sign Language: grammaticized facial expressions. *Applied Psycholinguistic*, 11. 369–92.



- Sandler, W. (1989). *Phonological representation of the sign: Linearity and nonlinearity in American Sign Language*. Dordrecht, Holland: Foris Publications.
- Sandler, W. (2011). The phonology of movement in sign language. En M. Van Oostendorp, C. J. Ewen, E. V. Hume & K. (Eds.). *Rice The Blackwell companion to phonology* (pp. 577–603). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Sandler, W. (2012). Phonological organization of sign languages. *Language and Linguistics Compass*, 6(3), 162-182.
- Sandler, W. (2016). The Challenge of Sing Language Phonology. *The annual Review of Linguistics*. 3, 43-63. DOI 10.1146/annurev-linguistics-011516-034122.
- Schimer, B. (2001). *Psychological, social and educational dimensions of deafness*. Boston: Allyn & Bacon.
- Shook, A., Marian, V. (2010) Language processing in bimodal bilinguals. En E. F. Caldwell (Ed.). *Bilinguals: Cognition, Education and Language Processing*. New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Shook, A., & Marian, V. (2012). Bimodal bilinguals co-activate both languages during spoken comprehension. *Cognition*, 124, 314–324.
- Soriano, J., Pérez, I. y Domínguez, A. B. (2006). Evaluación del uso de estrategias sintácticas en lectura por alumnos sordos con y sin implante coclear. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 26(2), 72-83.
- Spencer, P. E., & Marschark, M. (2003). Cochlear Implants. Issues and Implications. In P. E. Spencer & M. Marschark (Eds.), *Oxford Handbook of Deaf Studies, Language and Education* (pp. 434–448). New York: Oxford University Press.
- Spencer, P. E. (2004). Language at 12 and 18 months: Characteristics and accessibility of linguistic models. In Meadow-Orlans K., P. Spencer, & L. Koester (Eds.), *The world of deaf infants* (pp. 147–167). New York: Oxford University Press.
- Spencer, P. E. & Marschark, M. (2010). *Evidence-based practice in educating deaf and hard of-hearing students*. New York: Oxford University Press.

- Stokoe, W.C., (1960). *Sign language structure: An outline of the visual communication system of the American deaf*. En: *Studies in Linguistics Occasional Papers*, 8. University of Buffalo.
- Stokoe, W.C., Casterline, D. & Croaeherg, C. (1965). *A dictionary of American Sign Language on linguistic principles*. Washington: Gallaudet University Press.
- Strong, M., & Prinz, P. M. (2000). Is American sign language related to English literacy? In C. Chamberlain, J. Morford, & R. Mayberry (Eds.), *Language acquisition by eye* (pp. 131–141). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sutton-Spence, R., & Woll, B. (1998). *The linguistics of British Sign Language: An introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Talamas, A., Kroll, J. F. & Dufour, R. (1999) From form to meaning: Stages in the acquisition of second-language vocabulary. *Bilingualism: Language and Cognition* 2: 45–58.
- Thierry, G. & Wu, Y. J. (2007) Brain potentials reveal unconscious translation during foreign language comprehension. *Proceeding of National Academy of Sciences* 104: 12530–35.
- 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.
- Uyechi, L., 1994. *The geometry of visual phonology* (Tesis doctoral). University of California at Stanford.
- Van Assche, E.; Duyck, W.; Hartsuiker, R. & Diependaele, K. (2009). Does bilingualism change native-language Reading? Cognate effects in a sentence context. *Psychological Science*. 20, 923-927.
- Van der Hulst H. (1996). On the other hand. *Lingua* 98, 121–43.
- Van der Hulst H. (1993). Units in the analysis of signs. *Phonology* 10, 209–41
- Van der Huls, H. and Mills, A. (1996). Issues in sign linguistics: Phonetics, phonology and morpho-syntax. *Lingua*, 98, 3-17.

- Vernon, M., & Andrews, J. F. (1990). *Other causes of deafness: Their psychological role. The psychology of deafness*. New York: Longman.
- Woll, B. & Ladd, P. (2003). Deaf Communities. En M. Marschark & P. E. Spencer (Eds.). *Handbook of deaf studies, language, and education*. New York: Oxford University Press.
- Wu, Y. J., Cristino, F., Leek, C., & Thierry, G. (2013). Nonselective lexical access in bilinguals is spontaneous and independent of input monitoring: Evidence from eye tracking. *Cognition*, *129*, 418–425.