



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CINCCO
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas



Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Maestría en Ciencias Cognitivas

*Porqué la adquisición de la lengua de señas no es un
obstáculo para el desarrollo de la lengua oral en niños con
implante coclear.*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS COGNITIVAS

PRESENTA:
Nora Lidia Ríos Porras

Directora de tesis: Dra. Miroslava Cruz Aldrete

Comité tutorial: Dra. Alma Janeth Moreno Aguirre
Dr. Mathieu Le Corre
Dra. Bernarda Téllez Alanís
Dr. Víctor Manuel Patiño Torrealva

Cuernavaca, Morelos

Abril, 2019

La sordera congénita se da en todas las razas y países, y así ha sido desde el principio de la historia. Afecta a una milésima parte de la población. Samuel Johnson dijo una vez que la sordera es «una de las calamidades humanas más terribles»; pero la sordera en sí no es ninguna calamidad. Una persona sorda puede ser culta, y elocuente, puede casarse, viajar, llevar una vida plena y fructífera, y no considerarse nunca, ni ser considerada, incapacitada ni anormal. Lo crucial (y esto es precisamente lo que varía muchísimo entre los diferentes países y culturas) es nuestro conocimiento de los sordos y nuestra actitud hacia ellos, la comprensión de sus necesidades (y facultades) específicas, el reconocimiento de sus derechos humanos fundamentales: el acceso sin restricciones a un idioma natural y propio, a la enseñanza, el trabajo, la comunidad, la cultura, a una existencia plena e integrada.

Oliver Sacks (2003)

Agradecimientos

Quiero agradecer primeramente a la institución que me permitió llevar a cabo mis estudios de maestría y la realización de este trabajo, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT-México).

Agradezco a la Dra. Alma Janeth Moreno-Aguirre por las observaciones a este trabajo y los consejos dados durante todo este proceso.

De la misma manera, quiero agradecer Dr. Mathieu Le Corre, quien además de formar parte de mi comité, me brindó gran conocimiento durante mi estadía como estudiante en la maestría. Gracias por los comentarios hechos para enriquecer este trabajo.

También quisiera agradecer a la Dra. Bernarda Téllez Alanís y al Dr. Víctor Manuel Patiño Torrealva quienes se tomaron el tiempo de leer este trabajo y dar sus observaciones para potenciar este escrito.

Quisiera dar un especial agradecimiento a mis compañeros de generación, pues las clases junto a ellos contribuyeron en gran medida a mi conocimiento.

Por último, quisiera agradecer a mi directora de tesis, la Dra. Miroslava Cruz Aldrete; sin su conocimiento, sus observaciones, su apoyo y su infinita paciencia este trabajo no hubiera sido posible.

Si hay algún acierto en este trabajo es gracias a ella, todo error cometido es absolutamente mi responsabilidad.

Índice

Resumen	1
Introducción general	2
Planteamiento del problema.....	2
Preguntas de investigación y objetivos.....	3
Contenido y estructura.	3
1. Implante coclear en infantes con hipoacusia prelingüística.	4
1.1. Clasificación de hipoacusia.	4
1.1.1. Hipoacusia prelingüística.....	5
1.2. Protocolo de implantación coclear en infantes.....	6
1.2.1. El caso de México.....	7
1.3. Implante Coclear y el uso de una Lengua de Señas.....	9
2. Organización cortical del lenguaje.....	12
2.1. Procesamiento del lenguaje oral.	12
2.1.1. Comprensión del lenguaje oral.....	13
2.1.2. Producción del lenguaje oral.	17
2.2. Procesamiento del lenguaje signado.....	20
3. Sobre las estructuras lingüísticas de la lengua de señas y la adquisición de más de una lengua.	27
3.1 Propiedades del lenguaje humano.	27
3.2 Aspectos estructurales de las lenguas de señas.	28
3.2.1 La Lengua de Señas Mexicana. ¿Por qué debe considerarse una lengua natural?	29
3.2.2 Aspectos estructurales de la Lengua de Señas Mexicana.	30
3.3 El bilingüismo.....	33
3.3.1 ¿El niño con implante coclear aprende o adquiere una lengua oral?.....	37
3.4 Modelo bilingüe y bicultural.	41
Conclusiones.....	43
Bibliografía.....	46

Resumen

Desde el ámbito médico se ha considerado a la hipoacusia como una discapacidad; por ello se ha trabajado en distintas tecnologías que permiten que las personas con esta condición puedan tener acceso a la audición, y de esta manera contar con una lengua oral que les permita comunicarse con la sociedad en la que están inmersos; una de estas tecnologías es el implante coclear.

Al considerar únicamente la implantación coclear en niños con hipoacusia profunda prelingüística; ha sido posible observar, como una generalidad, que el uso de la lengua de señas es sancionado tanto para los niños con hipoacusia como para los especialistas involucrados en la habilitación de lengua oral.

Esta sanción surge principalmente de tres ideas: la primera es que los niños expuestos a una lengua de señas aprenderán esta primero y no harán el esfuerzo por comunicarse utilizando la lengua oral; la segunda es que no se considera a la lengua de señas como una lengua natural, sino como un conjunto de señas sin estructura gramatical, es decir, coloca a la lengua de señas en un estatus por debajo de la lengua oral; la tercera involucra la plasticidad cerebral en relación con la percepción de estímulos sonoros y la modificación del sistema auditivo en los primeros cuatro años de vida.

En este trabajo se presentan diferentes estudios desde la neurociencia, la lingüística y la psicolingüística que sirven de argumento para decir que el uso de la lengua de señas no es un obstáculo para el desarrollo de una lengua oral en niños con implante coclear. Se mostrarán las características lingüísticas de la lengua de señas que la hacen una lengua natural, también será posible observar las estructuras corticales que comparten las lenguas de señas con las lenguas orales. Por último, tomando en cuenta algunos estudios sobre bilingüismo, se observarán distintos procesos lingüísticos que ocurren al estar adquiriendo más de una lengua.

Introducción general

El interés en este trabajo surge a partir de la revisión de dos textos sobre el Implante Coclear (IC) y sus implicaciones éticas. La pregunta central que se discutía en uno de ellos era: ¿quién debe decidir si implantar o no a un infante con hipoacusia? (Santos, 2002).

En el otro texto se mencionaba que el tipo de educación que recibían los sordos, una vez implantados, se trataba educación oralista que sancionaba el uso de una lengua de señas (Morales, 2006). Como lingüista de formación y estudiante del posgrado en ciencias cognitivas esta sanción y estigmatización de la lengua de señas llamó mi atención.

Planteamiento del problema.

Si se considera únicamente la implantación coclear en niños con hipoacusia profunda prelingüística, es posible observar en la comunidad médica que el uso de la lengua de señas es sancionado tanto para los niños con hipoacusia como para los involucrados en la habilitación de lengua oral. Esta sanción surge principalmente de tres ideas:

- 1) Los niños expuestos a una lengua de señas aprenderán esta primero y no harán el esfuerzo por comunicarse con la lengua oral.
- 2) No se considera a la lengua de señas como una lengua natural, sino como un conjunto de señas sin estructura gramatical, es decir, coloca a la lengua de señas en un estatus por debajo de la lengua oral.
- 3) Se considera que un niño con implante coclear que adquiera como primera lengua una lengua de señas dejará de lado la adquisición del lenguaje oral, y por lo tanto las áreas corticales dedicadas al procesamiento auditivo estarán en riesgo pues “el desuso o la desaferentación conllevan a la invasión de áreas corticales no utilizadas por neuronas de las áreas próximas” (Castillo-Castillo et al., 2012, p. 172).

Puesto que la comunidad médica es el primer vínculo que tienen los padres para saber que su hijo tiene hipoacusia, esta estigmatización del uso de la lengua de señas tiene un impacto importante en el desarrollo del infante.

Preguntas de investigación y objetivos.

¿Cuáles son los estudios que permiten demostrar que la adquisición de una lengua de señas no interfiere con la adquisición de una lengua oral? ¿De qué manera se da la adquisición de más de una lengua? ¿Cuál es la importancia de una educación bilingüe-bicultural para los niños con hipoacusia bilateral profunda?

El objetivo principal de este trabajo es presentar evidencia, desde distintas disciplinas (neurociencia, lingüística, psicolingüística, etc.), que demuestren que el uso de la lengua de señas no es un obstáculo para el desarrollo de una lengua oral en niños con implante coclear.

Con ello se pretende sensibilizar a los distintos especialistas, quienes tienen un primer contacto con los padres de hijos sordos, sobre la pertinencia de la adquisición de una primera lengua a edad temprana.

Contenido y estructura.

El texto está dividido en tres capítulos: el primero está dedicado al IC; ¿qué es?, ¿para quién está dirigido?, ¿cuáles son las expectativas que se tienen de su uso? Así mismo, se expone de manera sintética qué es la hipoacusia y cómo se clasifica. Se presenta de forma breve el protocolo de la implantación coclear en México en esta población tan específica (sordera profunda prelingüística) y su relación con el uso de una lengua de señas.

En el segundo capítulo se describe la organización cortical del lenguaje, tanto oral como signado; se analiza si las lenguas orales se comportan de la misma manera que las lenguas de señas.

En el tercer capítulo están expuestas las características lingüísticas generales de las lenguas de señas, así como de la Lengua de Señas Mexicana. A su vez, se presentan datos sobre el bilingüismo y la adquisición de propiedades lingüísticas.

A lo largo de este trabajo se pretende mostrar que una lengua de señas tiene el mismo estatus que una lengua oral, y que por lo tanto su uso no es de ninguna manera un obstáculo para el desarrollo de una lengua en otra modalidad.

1. Implante coclear en infantes con hipoacusia prelingüística.

El Implante Coclear (IC) es un dispositivo electrónico, diseñado para proporcionar la sensación de audición, este sustituye la función de las células sensoriales ubicadas dentro del órgano de Corti que se encuentran dañadas o ausentes (Fierro y Rosete, 2009; Morales, 2006). Dicho dispositivo “emula el proceso de transmisión, amplificación, y estimulación auditiva que se lleva a cabo cuando existe audición normal” (Fierro y Rosete, 2009, p. 9).

Están compuestos por dos partes principales, una externa y otra interna. El componente externo es el *procesador* de sonidos, el cual está encargado de transformar y codificar la señal acústica a una eléctrica; mientras que el componente interno es un *decodificador* encargado de percibir dicha señal eléctrica y transformarla en impulsos que son enviados a los distintos electrodos ubicados a lo largo de la tonotopia de la cóclea.

Este dispositivo está dirigido a aquellas personas que debido a su grado de hipoacusia no se benefician del uso de auxiliares auditivos; pues una de las metas más importantes al implantar este dispositivo es que la persona con hipoacusia pueda acceder a los sonidos del lenguaje (Castillo-Castillo et al., 2012).

En este capítulo se describe de manera general qué es la hipoacusia, de qué manera está clasificada y su relación con la implantación coclear. Así mismo, se expone cuál es la perspectiva médica respecto al uso de la lengua de señas en infantes con hipoacusia prelingüística que han sido implantados.

1.1. Clasificación de hipoacusia.

La pérdida o disminución de la audición es también conocida como **hipoacusia** o **sordera** (Moreno-Aguirre, 2010; Collazo et al., 2009). “Para una función auditiva adecuada es imprescindible la integridad tanto en la parte anatómica como funcional del oído, vías auditivas y corteza cerebral” (Moreno-Aguirre, 2010, p. 20).

Y ya que en el proceso de la audición están involucradas distintas estructuras, su pérdida o disminución puede ser consecuencia de distintos factores, y por lo tanto puede ser tratada de formas diferentes de acuerdo a su clasificación.

Collazo et al. (2009) menciona que las hipoacusias se pueden clasificar en distintas categorías; por su ubicación **topográfica** (oído externo, medio o interno), de manera **cuantitativa** (leve, moderada, severa, etc.), puede tener una clasificación **evolutiva** (de acuerdo su progresión en el tiempo), también puede ser clasificada **en relación con la adquisición del lenguaje**, y por último pueden clasificarse por su **cronología** (tomando en cuenta el momento de la aparición de la hipoacusia, teniendo como referencia el momento del nacimiento).

1.1.1. Hipoacusia prelingüística.

En el marco de este trabajo se considera únicamente la implantación coclear en infantes con hipoacusia bilateral profunda prelingüística; por lo tanto se expondrá a grandes rasgos a que se refiere cada uno de estos aspectos.

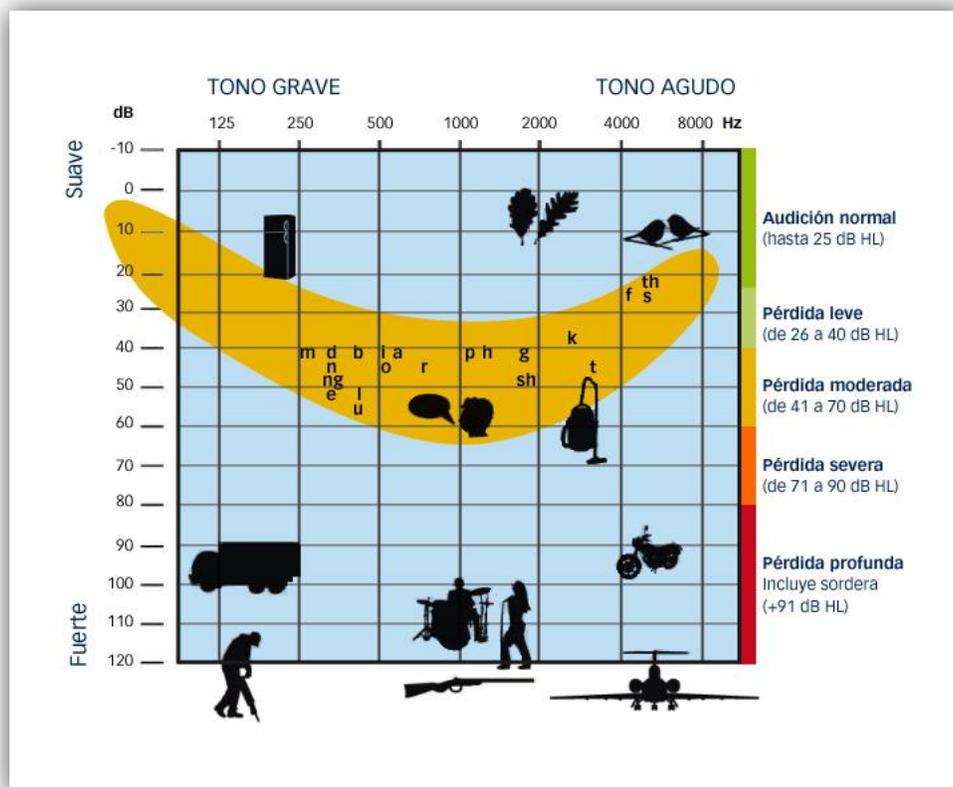


Figura 1.1. Audiograma que muestra el rango de frecuencias en Hertz (Hz) y la intensidad en decibeles (dB). A la derecha se muestran los grados de hipoacusia. En el centro de la imagen (de color amarillo) se muestra el rango de frecuencia e intensidad para el habla. (Fuente: Grados de Pérdida Auditiva, s.f.)

“La audición es la capacidad de los seres vivos para detectar, procesar e interpretar las vibraciones moleculares del medio ambiente externo en el que vive el individuo. Estos fenómenos vibratorios a nivel molecular pueden llegar a través del medio aéreo, líquido o sólido” (Carricondo et al., 2014, p. 25).

El oído humano puede percibir sonidos de frecuencias superiores a los 20 Hz y hasta los 20,000 Hz, e intensidad entre los 0 a los 120 dB (véase figura 1.1).¹

“La hipoacusia se define como la pérdida de audición mayor a 20 dB en alguna o todas las frecuencias evaluadas entre 125 a 8000 Hz” (Moreno-Aguirre, 2010, p. 21).

Como es posible observar en la figura 1.1, se considera que una hipoacusia es profunda cuando la pérdida audible es mayor a los 90 dB²; dicha hipoacusia es prelingüística cuando esta se presenta antes del desarrollo del lenguaje hablado.

Este trabajo estará orientado únicamente a esta población, ya que hablar de implantación coclear en otros grupos (como en adultos que han adquirido una lengua previa al implante) conlleva a discusiones de otra índole.

1.2. Protocolo de implantación coclear en infantes.

“El primer implante coclear monocanal fue introducido en 1972. Casi 1000 pacientes fueron implantados desde 1972 hasta mediados de 1980 incluyendo varios cientos de niños” (De la Torre y Álvarez, 2009, p. 2). Sin embargo, los alcances de estos dispositivos monocanales eran muy limitados. Con ellos los usuarios podían acceder a una mejor lectura del habla pero en contextos abiertos podían reconocer solo algunas palabras.

A mediados de los años 80’s se desarrolló un dispositivo multicanal, en Utah, Estados Unidos. A partir de entonces se realizaron distintos estudios que mostraron que los dispositivos multicanales mostraban mejores resultados que los dispositivos monocanales,

¹ En el esquema arriba mostrado solo se muestran las frecuencias que van de los 125 a los 8000Hz, ya que en estas frecuencias se encuentran categorizados los sonidos del habla.

² La ANSI (American National Standard Institute) considera que cuando la pérdida de la audición es mayor a los 90dB se trata de una hipoacusia profunda; mientras que el Bureau International d’Audiophonologie considera que el rango para considerar una hipoacusia profunda es de los 90 a los 119 dB, ya que una pérdida por encima de los 120 dB es considerada como una deficiencia auditiva total o cofosis (véase Moreno-Aguirre, 2010; y Collazo et al., 2009)

por lo que la FDA³ autorizó su uso, únicamente en adultos; y fue hasta 1987 que los dispositivos multicanales fueron autorizados para su colocación en infantes.

“Una de las razones para apoyar los implantes pediátricos avanzados durante este tiempo fue que era importante implantar a los niños durante el "período crítico" del desarrollo del lenguaje. Se pensó que si los niños con sordera profunda se perdían este período óptimo, sería muy difícil para ellos para adquirir una lengua oral”⁴ (Christiansen et al., 2002, p. 24).

Hay que tener en cuenta dicha preocupación por parte de la comunidad médica, ya que desde esta perspectiva la sordera es una discapacidad que puede ser “reparada”. Debido a este tipo de argumentos, hubo algunas manifestaciones por parte de las comunidades sordas en países como Francia, Australia y Estados Unidos (Christiansen et al., 2002), pues como consecuencia de la implantación coclear se le informaba a la sociedad en general al menos dos cosas, la primera que la sordera es una discapacidad limitante y que por lo tanto la persona sorda debe ser intervenida para que sea un miembro funcional de su comunidad, y segundo que la manera más eficaz de que el sordo se integre a la sociedad es oralizarlo. Y este ha sido un estigma que continua hasta nuestros días.

1.2.1. El caso de México.

La implantación coclear en México se inició en 1986 sin mucho éxito, debido a la falta de medios técnicos y a los resultados insatisfactorios (De la Torre y Álvarez, 2009). Fue hasta 1999 que se inició un programa en el que participaron tres instituciones hospitalarias en la ciudad de México con la finalidad de implantar a personas adultas e infantes.

El Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) es el primer hospital pediátrico en este país que cuenta con un Programa Certificado de Implantación de

³ Food and Drugs Administration.

⁴ “One of the reasons for supporting pediatric implants advanced during this time was that it was important to implant children during the “critical period” of language development. It was thought that if profoundly deafened children missed this optimum period, it would be very difficult for them to acquire a spoken language” (Christiansen et al., 2002, p. 24). La traducción es mía.

pacientes pediátricos, desde sus inicios y hasta el año 2009 se han implantado más de 90 niños⁵ (De la Torre y Álvarez, 2009).

Dicho programa está constituido por un grupo multidisciplinario de especialistas, audiólogos foniatras, terapeutas del lenguaje, trabajadores sociales, etc.; por lo que los criterios para la selección de candidatos a una implantación coclear son bastante amplios y diversos.

Los criterios de selección universalmente aceptados son: médicos (audiológicos, pediátricos otológicos, y médico-generales), pero siempre deberá considerarse prioritario lo relacionado con el análisis de las habilidades de percepción auditiva, el desarrollo lingüístico y el perfil psicológico, psicopedagógico, y psicosocial de los posibles candidatos y de quienes integran su entorno social (Rosete, 2009, p. 66)

Por lo tanto, desde que el infante es diagnosticado con sordera hasta el momento del implante pueden pasar meses. Siguiendo a Rosete (2009) el protocolo de implantación del HIMFG considera al menos diez criterios o valoraciones que intervienen en el proceso de selección de un candidato a implante, estos son los siguientes:

- a) Entrevista con los padres y candidatos
- b) Historia clínica instrumentada
- c) Valoración pediátrica
- d) Valoración otorrinolaringológica clínica e instrumentada
- e) Valoración foniatría clínica e instrumentada
- f) Valoración del nervio facial por el especialista en rehabilitación
- g) Valoración psicológica y paidopsiquiátrica
- h) Pruebas de discriminación auditiva del habla por un terapeuta del lenguaje
- i) Diagnóstico y plan social por un trabajador social.
- j) Valoración preanestésica

Una vez que se han realizado dichas valoraciones, se lleva a cabo una junta médica en el que expondrán los resultados de cada candidato de tal suerte que puedan decidir si se llevará a cabo el implante. En caso de que la junta vea favorable la implantación para determinado infante, el trabajo apenas empieza; pues la implantación coclear no solo debe

⁵ Los autores mencionan, sin dar cifras exactas, que de esos niños implantados algunos estaban aún en fase de rehabilitación y que otros no habían sido implantes exitosos por distintos factores.

ser vista como un procedimiento quirúrgico “sino como un proceso que implica atención especializada y multidisciplinaria durante toda la vida” (Castillo-Castillo et al., 2012, p. 171).

En el caso de la terapia del lenguaje, después de la implantación coclear, los infantes estarán sujetos a una terapia auditiva-verbal (TAV), esta se centra en la estimulación auditiva como canal principal para la adquisición de una lengua. Estas terapias, pueden durar años y aún no se tiene la certeza de que sean totalmente efectivas (véase Cruz et al., 2009).

Hablar de manera general sobre la historia del implante coclear permite mostrar un panorama de lo reciente que es esta tecnología; y que su utilización en nuestro país lo es aún más. Al mismo tiempo es posible observar que la implantación coclear no se trata únicamente de una operación, sino que involucra un equipo especializado que tendrá que trabajar con el individuo implantado por varios años, haciendo de esta rehabilitación un trabajo poco costeable en la mayoría de los casos.

Cabe mencionar que en México no se cuentan con estadísticas que informen sobre la eficiencia o el fracaso de los implantes realizados hasta este día.

1.3. Implante Coclear y el uso de una Lengua de Señas.

En México, entre un 90 y un 95 por ciento de los niños sordos son hijos de padres oyentes (Cruz-Aldrete, 2008); al estar inmersos en una cultura predominantemente oral es comprensible que quieran que sus hijos se comuniquen por esta vía con ellos y con la sociedad que los rodea.

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los principales objetivos de la implantación coclear en niños con hipoacusia bilateral profunda es la habilitación del lenguaje oral (Castillo-Castillo et al., 2012), de esta manera el IC se convierte en la herramienta por excelencia para oralizar al sordo; por lo tanto, la edad de implantación para poder cumplir dicho objetivo con éxito es fundamental.

Se han realizado pruebas a niños implantados antes de los 24 meses de edad, los resultados mostraron que el desarrollo del lenguaje en estos niños era similar al mostrado en niños oyentes, es por ello que “se sugiere que la implantación sea realizada antes de los

dos años de edad a fin de lograr una óptima discriminación del lenguaje” (Fierro y Rosete, 2009, pp. 11-12).

Sin embargo, Sánchez-Toral (2014) menciona que aún cuando el diagnóstico de la hipoacusia sea oportuno y la implantación se lleve a cabo alrededor de los dos años de vida, el niño implantado será iniciado en el lenguaje oral alrededor de los 4 o 5 años de edad; pues una vez diagnosticado, se lleva un tiempo considerable en ver si es o no candidato a la implantación, de ser así, el año posterior al implante está enfocado a la epigénesis neuronal para las adquisiciones fonológicas, sin que aún se exponga al infante al lenguaje oral; es decir sin que aún se den relaciones entre el sonido y su significación.

Entonces ¿qué pasa durante todo ese tiempo? ¿Los niños que requieren un IC para acceder a una lengua oral pasan sus primeros 5 años de vida sin una lengua con la cuál puedan comunicarse?

Desde esta perspectiva clínico-rehabilitatoria es posible observar que “la sordera se concibe como deficiencia o patología y al sujeto sordo como paciente o individuo incompleto que debe ser rehabilitado para compensar su déficit (el habla) y lograr una supuesta «normalidad»” (Morales, 2006, p. 163).

Es así que por mucho tiempo la mayoría de la población ha entendido que una lengua es aquella que se manifiesta de forma oral; es por ello que el uso de una lengua de señas, en el caso de México la Lengua de Señas Mexicana (LSM), se ha dejado de lado en la rehabilitación oralizadora.

Los especialistas médicos usualmente mencionan a los padres que para que su hijo adquiriera una lengua oral no deben ser expuestos a una lengua de señas, se les exhorta a poner todo su tiempo y esfuerzo en la habilitación de la lengua oral, y se deja el aprendizaje de la lengua de señas como última opción (en caso de que la habilitación de la lengua oral haya fracasado) (Humphries et al., 2014).

Durante el Primer Curso de Actualización en Audiología Pediátrica, impartido en el HIMFG en diciembre de 2016, se mencionó que el uso de la lengua de señas arruina el programa de implantación coclear⁶; dicha afirmación surgía a partir de tres argumentos:

⁶ Cabe resaltar la importancia de lo dicho en este curso pues el HIMFG es uno de los pocos hospitales en el país que cuenta con un protocolo de implantación para infantes con hipoacusia. Por lo tanto, la opinión que ellos tienen sobre el uso de la lengua de señas no solo es importante en la comunidad médica sino también para los padres de estos niños.

- 1) Los niños expuestos a una lengua de señas aprenderán esta primero y no harán el *esfuerzo*⁷ por comunicarse con la lengua oral.
- 2) No se considera a la lengua de señas como una lengua natural, sino como un conjunto de señas sin estructura gramatical, es decir, coloca a la lengua de señas en un estatus por debajo de la lengua oral.
- 3) Se considera que un niño con implante coclear que adquiriera como primera lengua una lengua de señas dejará de lado la adquisición del lenguaje oral, y por lo tanto las áreas corticales dedicadas al procesamiento auditivo estarán en riesgo pues “el desuso o la desaferentación conllevan a la invasión de áreas corticales no utilizadas por neuronas de las áreas próximas” (Castillo-Castillo et al., 2012, p. 172).

A raíz de dichas afirmaciones se han generado muchas interrogantes que se pretenden exponer en las siguientes páginas: ¿Cómo se comporta una lengua oral a diferencia de una lengua de señas a nivel cortical? ¿Cómo se da la reorganización cortical si no hay estímulos auditivos? ¿Es posible que un niño que adquiriera una lengua de señas, mientras se encuentra en un protocolo de implantación coclear, aprenda una lengua oral sin problema alguno?

⁷ La palabra *esfuerzo* fue utilizada por diferentes especialistas en el transcurso de todo el curso.

2. Organización cortical del lenguaje.

Como se mencionó en el capítulo anterior, una de las preocupaciones expresadas por los especialistas en la implantación coclear acerca del uso de la lengua de señas es la reorganización neuronal, es decir ¿qué pasa con esas áreas cerebrales que no se usan para lo que están “destinadas”?, específicamente se habla de las áreas corticales dedicadas al procesamiento auditivo.

Este capítulo está dedicado a la exposición de las áreas corticales relacionadas con el procesamiento del lenguaje oral y signado; de tal manera que se pueda observar si las áreas que se utilizan son las mismas, no importando la modalidad del lenguaje que se emplee. También se discute, de forma sintética, que pasa con la reorganización neural cuando se utiliza la lengua de señas y no hay un input sonoro.

2.1. Procesamiento del lenguaje oral.

Cuando se habla de procesamiento del lenguaje se hace referencia a dos procesos: la *comprensión del lenguaje*, y la *producción del lenguaje*.

A finales del siglo XIX, Broca y Wernicke establecieron la localización cerebral del lenguaje a través de diferentes estudios hechos en personas que habían sufrido algún tipo de daño cerebral (Caplan, 1992/1987). Broca localizó la capacidad de articular el lenguaje en el pie de la tercera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo (HI); por su parte, Wernicke sugirió que la comprensión del lenguaje era procesada en el lóbulo temporal. A partir de entonces surgió una categorización de las afasias, que se ha mantenido hasta este siglo (véase Diéguez-Vide y Peña-Casanova, 2012).

En la actualidad existen diferentes estudios y modelos que dan cuenta tanto de los procesos como de las áreas cerebrales involucradas en el procesamiento del lenguaje.

Con respecto a las lenguas orales, hay estudios que van desde la comprensión y producción de palabras aisladas, hasta el nivel discursivo, e incluso estudios que van hasta la comprensión de enunciados figurados.

Para los fines de este trabajo, en lo que se refiere tanto a la comprensión como a la producción del lenguaje oral, se mostrarán aquellos estudios a nivel de palabra, ya que

estos han sido explorados en mayor medida por distintos investigadores, siendo frecuentes en sus modelos los mismos componentes y consistentes las áreas corticales mostradas en ellos.

2.1.1. Comprensión del lenguaje oral.

Antes de entrar en materia, se considera pertinente abordar los mecanismos que subyacen al procesamiento de cualquier estímulo auditivo; de tal suerte que sea posible observar las áreas corticales que están implicadas en el procesamiento auditivo en general y compararlas con las áreas que procesan el lenguaje oral.

De acuerdo con Banich y Compton (2011), el procesamiento auditivo comienza en el oído, dentro del oído interno se localiza la cóclea, esta contiene las células que transforman la energía del sonido en impulsos neurales. La cóclea se enrolla en una espiral, y en ella se encuentran un conjunto de membranas que se mueven en relación a las ondas del sonido que ingresan al oído, dicho movimiento de las membranas será el que estimule las células ciliadas y estas, a su vez, emitirán potenciales de acción.

“Las vibraciones de sonido de diferentes frecuencias provocan la estimulación de diferentes subconjuntos de células ciliadas dentro de la cóclea. Es decir, las frecuencias altas estimulan un conjunto diferente de células ciliadas que las frecuencias bajas... Por lo tanto, al saber qué conjuntos de células ciliadas se estimularon, el cerebro puede determinar qué frecuencias están presentes en el sonido”⁸ (Banich y Compton, 2011, p. 166).

A partir de aquí, la información que viajará hasta la corteza auditiva pasará por diferentes puntos; los dos primeros se encuentran a nivel de tallo cerebral: 1) las sinapsis del nervio auditivo en el núcleo coclear, 2) una vía enviará la información hacia el complejo olivar superior (la información de ambos oídos se comparten con los núcleos olivares izquierdo y derecho, ya que desde el núcleo coclear la vía se extiende tanto ipsilateral como contralateralmente). Posteriormente la información auditiva se envía al

⁸ “Sound vibrations of different frequencies cause stimulation of different subsets of hair cells within the cochlea. That is, high frequencies stimulate a different set of hair cells than low frequencies... Therefore, by knowing which sets of hair cells were stimulated, the brain can determine which frequencies are present in the sound” (Banich y Compton, 2011, p. 166). La traducción es mía.

colículo inferior del mesencéfalo, de ahí al núcleo geniculado medial del tálamo y, finalmente, a la corteza auditiva primaria (véase figura 2.1).

Ahora bien, González-Nosti y Cuetos-Vega (2012) mencionan que para poder comprender un mensaje oral, el oyente tiene que realizar varias operaciones cognitivas; entre ellas las destinadas a identificar los fonemas que componen determinado mensaje, esto a partir de las ondas sonoras que llegan al oído interno (es decir, separar la información lingüística de cualquier otro estímulo auditivo que pueda llegar al oído al mismo tiempo); todo ello implica al menos tres tipos de análisis: el acústico, el fonético y el fonológico.

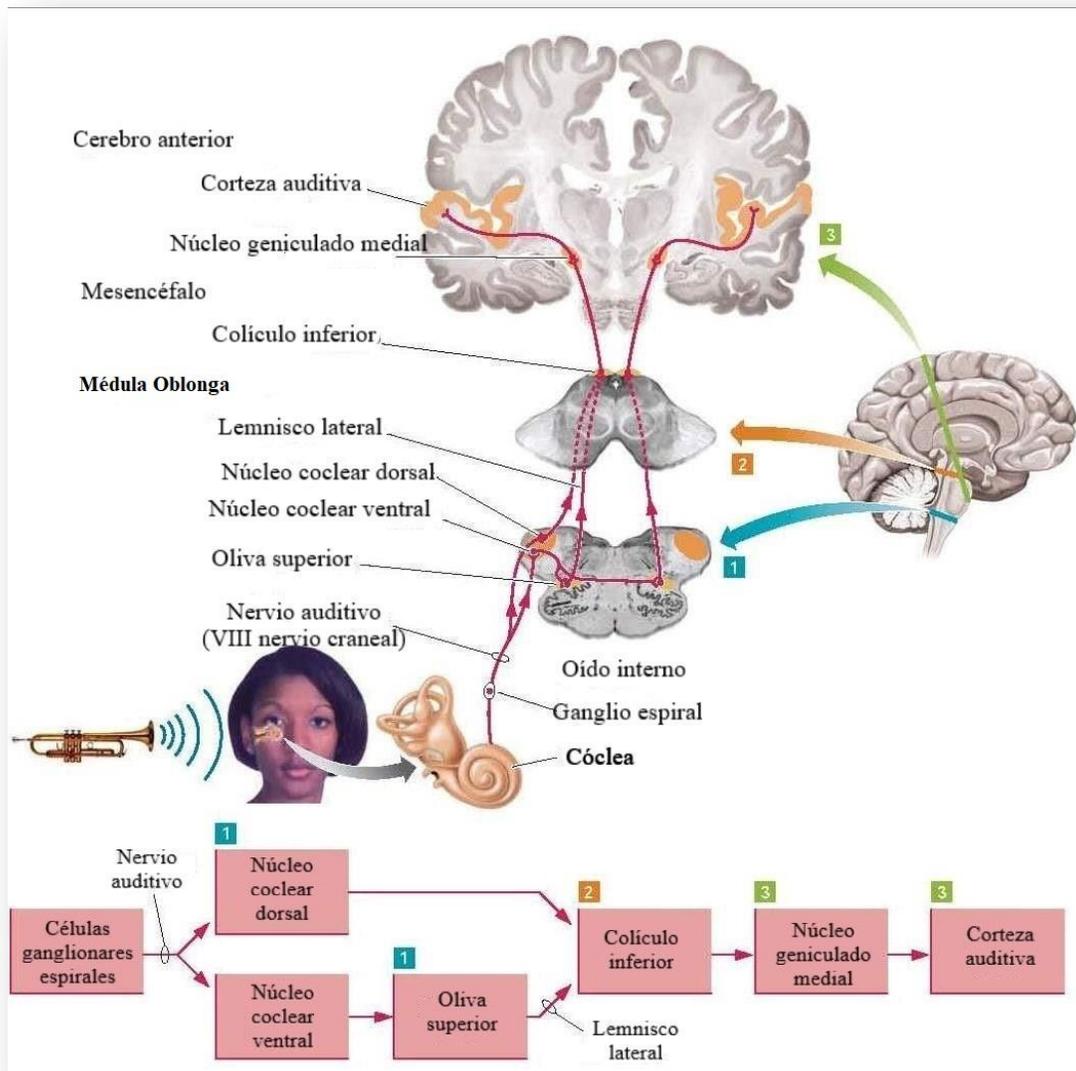


Figura 2.1 Vías auditivas desde la cóclea hasta la corteza. La imagen muestra el camino que recorre la información desde la sinapsis del oído, pasando por la médula, el mesencéfalo hasta llegar a la corteza auditiva. (Modificado de: Banich y Compton, 2011, p. 168)

En el acústico se analizan las variables físicas de las ondas, intensidad, frecuencia duración, etc., de manera similar a como se hace con el resto de los sonidos; en el siguiente análisis se identifican los rasgos fonéticos de esos sonidos (punto de articulación, modo de articulación y sonoridad). Y por último, en el análisis fonológico se clasifican los segmentos fonéticos identificados en el nivel anterior como fonemas de la lengua del oyente.

Posteriormente el oyente deberá reconocer las palabras que componen el mensaje, lo que implica segmentar el mensaje auditivo en palabras y, de esa forma, poder acceder al significado de estas últimas.

“Uno de los modelos que permiten comprender la organización cortical de la comprensión oral es el de Hickok y Poeppel... que fue inicialmente desarrollado en el contexto de la palabra aislada” (González-Nosti y Cuetos-Vega, 2012, p. 21).

Dicho modelo propone que la circunvolución temporal superior de ambos hemisferios está implicada en el análisis auditivo de los estímulos orales. Posteriormente el sistema se dividirá en dos vías de procesamiento: la *vía ventral* y la *vía dorsal* (véase figura 2.2).

La primera será la encargada de asignar a las representaciones acústicas una representación conceptual determinada, por esta razón es también conocida como la vía del “qué”. A su vez, esta vía tiene dos componentes anatómico-funcionales: una *interfaz léxica* y una *red combinatoria* (Kemmerer, 2015).

La primera funciona como una estación de relevo, la cual mapea las estructuras de sonido de las palabras en las estructuras semánticas correspondientes. Las áreas corticales implicadas en esta interfaz son el giro temporal posterior medial y el surco temporal posterior inferior de ambos hemisferios, pero aparentemente con una preferencia hacia el hemisferio izquierdo.

El segundo componente de la vía ventral es un sistema encargado de integrar los aspectos semánticos y gramaticales de las frases y oraciones, con ello es posible detectar irregularidades o agramaticalidades en la producción del lenguaje. Las áreas corticales implicadas en el funcionamiento de esta red combinatoria son el giro temporal anterior medial y el surco temporal anterior inferior de ambos hemisferios pero, al igual que la interfaz léxica, tiene una preferencia hacia el hemisferio izquierdo.

Cómo se mencionó anteriormente, este modelo está basado en el estudio de comprensión de palabras aisladas, sin embargo, si lo que se quiere comprender es un estímulo más complejo, como una frase, habrá otras áreas implicadas. “El área que parece estar principalmente relacionada con la comprensión morfosintáctica es la región anterior del lóbulo temporal izquierdo, pero también hay otras implicadas, como la cisura temporal superior, la circunvolución temporal medial y el área de Broca” (González-Nosti y Cuetos-Vega, 2012, p. 22).

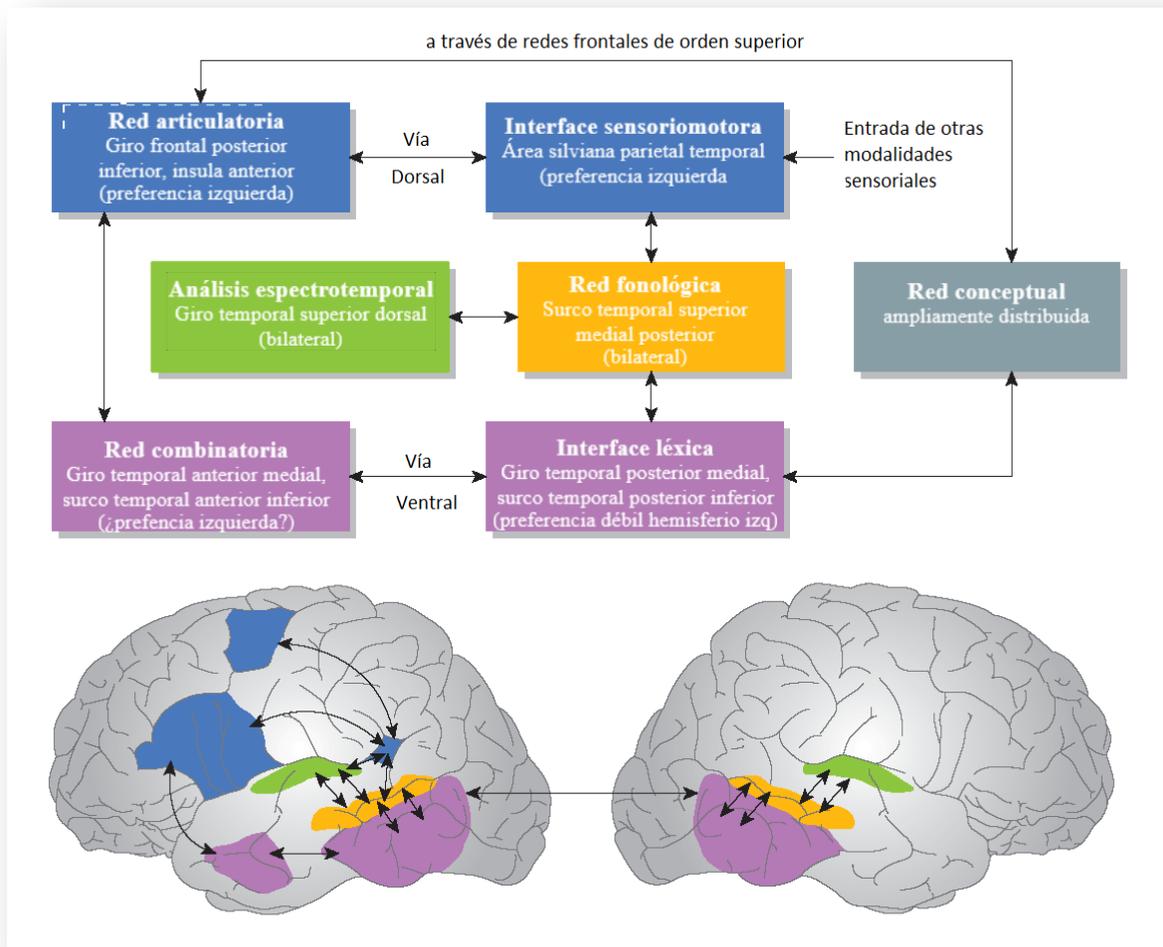


Figura 2.2 Modelo dual de Hickok y Poeppel. En él se observa las áreas corticales involucradas en la comprensión del lenguaje oral (Modificado de: Kemmerer, 2015, p. 114)

Por su parte, la vía dorsal se encarga de la conexión entre los procesos implicados entre la percepción y producción del lenguaje, también es conocida como la vía del “cómo”. Está conformada por dos componentes anatómico-funcionales: la *interfaz sensoriomotora* que funciona como una estación de relevo que mapea las estructuras de

sonido de las palabras en las representaciones motoras correspondientes, es decir, permite formar representaciones motoras de los fonemas a partir de los estímulos percibidos (en este caso auditivos). De acuerdo con el Modelo de Hickok y Poeppel, el área silviana parieto-temporal del hemisferio izquierdo sería la principal encargada de llevar a cabo dicho proceso.

El segundo componente de la vía dorsal se trata de una *red articulatoria*, la cual formará la base de la producción del habla; depende del giro frontal inferior posterior, así como de la ínsula anterior del hemisferio izquierdo.

“Como este modelo postula, las áreas léxico semánticas están situadas en una región estratégica, lo que les permite recibir información tanto de áreas auditivas como de áreas visuales, lo que facilita realizar asociaciones entre ellas” (González-Nosti y Cuetos-Vega, 2012, p. 23).

Al tomar en cuenta estas características y las tareas realizadas por la interfaz sensoriomotora de la vía dorsal, es posible pensar que las representaciones motoras de los fonemas también pueden activarse tanto por estímulos auditivos como por estímulos visuales.

Consideremos esto último, pues volveremos a ello en el apartado acerca del procesamiento del lenguaje signado.

2.1.2. Producción del lenguaje oral.

De manera general, podemos considerar que la producción del lenguaje (en este caso, oral) consiste en convertir un mensaje abstracto o un significado en una secuencia de sonidos (Rodríguez-Ferreiro y Cuetos-Vega, 2012).

Existen distintas hipótesis que intentan dar cuenta de cómo se da este proceso; sin embargo, los distintos modelos suponen la existencia de al menos tres niveles o estadios: una *selección fonológica*, una *selección léxica* y, por último, una *selección semántica*.

Uno de los modelos modulares más conocidos es el modelo de Levelt, en el primer estadio de este modelo se elegirá el *concepto léxico* (a esto se le conoce como *preparación conceptual*).

Aún cuando este estadio aparenta ser bastante simple, se sabe que cuando observamos un objeto determinado este puede recibir varios nombres, es decir, pueden tener varios *conceptos léxicos*.

“La elección de un concepto léxico u otro dependerá de las características de la situación comunicativa, lo que necesitemos comunicar en cada momento, y se produce en un proceso que Levelt et al. llaman *toma de perspectiva*” (Rodríguez-Ferreiro y Cuetos-Vega, 2012, p. 36).

El siguiente estadio es la *codificación gramatical*, en ella se recupera el *lemma*⁹ más adecuado correspondiente al concepto léxico que se eligió en el primer estadio.

A continuación, se activará el morfema que contiene la forma global de la palabra, activando entonces la información sobre la segmentación fonológica de la palabra, es decir, pasaremos de una *codificación morfofonológica* a una *codificación fonética* en la que se activarán los planes articulatorios y se especifican los movimientos motores correspondientes. De tal suerte que se pondrá en marcha la ejecución motora en la *articulación*. El último estadio propuesto en este modelo es la *supervisión*, gracias a él es posible revisar lo que hemos emitido, así si hemos cometido algún error en la articulación es posible corregirlo.

Una de las pruebas que ha sido de mucha utilidad para registrar la actividad cerebral, relacionada con la producción, es la *denominación de imágenes*, y conjuntamente se han tomado en cuenta los tiempos de reacción ante las diferentes tareas para denominar. Pero, como en la tarea de denominar intervienen otros procesos que no son propios de la producción (como la percepción y el reconocimiento del objeto), es frecuente recurrir a otro tipo de tareas como la de *generación de palabras*¹⁰. “Según Indefrey y Levelt (2000, 2004), tanto la denominación de imágenes como la generación de palabras asociativas involucran

⁹ “El lemma es un paquete de información sintáctica que se corresponde con la información semántica en el concepto léxico” (Rodríguez-Ferreiro y Cuetos-Vega, 2012, pp. 36-37).

¹⁰ A grandes rasgos, en esta tarea los hablantes (participantes del experimento) deben de decir palabras relacionadas con otra dada. Por ejemplo, se da un sustantivo como «naranja» y se explica que deben decir verbos relacionados con dicho sustantivo, así pueden decir verbos como «pelar», «cortar», etc.

la selección del lemma conducida semánticamente, pero la lectura de palabras no necesariamente involucra este proceso”¹¹ (Kemmerer, 2015, p. 159).

En la figura 2.3 se puede observar un esquema con las regiones involucradas en los diferentes niveles del proceso de producción.

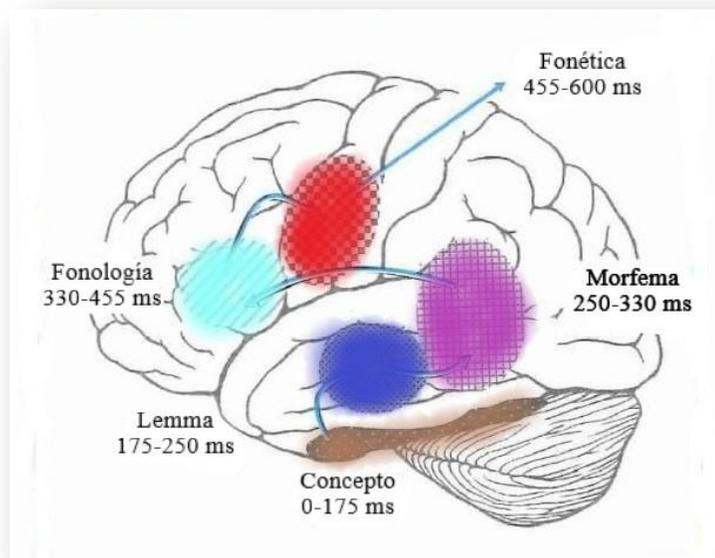


Figura 2.3 Situación espacial y temporal de la actividad neuronal asociada a distintos subprocesos de la producción oral. (Modificado de: Rodríguez-Ferreiro y Cuetos-Vega, 2012, p. 41).

La selección léxica transcurre en los primeros 175 milisegundos, después de presentar el estímulo (circunvolución temporal media del HI); una vez activado el lemma, la activación del morfema correspondiente se da entre los 250 y los 330 milisegundos (parte posterior del lóbulo temporal, en concreto las circunvoluciones media y superior que incluyen el área de Wernicke, encargadas de recuperar la forma global de la palabra).

Entre los 330 y 455 milisegundos, posteriores a la presentación del estímulo, se activa la codificación fonológica, dando paso a la activación de los planes articulatorios (circunvolución frontal inferior, o área de Broca).

¹¹ “According to Indefrey and Levelt (2000, 2004), both picture naming and associative word generation involve semantically driven lemma selection, but word reading does not necessarily engage this process” (Kemmerer, 2015, p. 159). La traducción es mía.

La articulación se dará entre los 455 y 600 milisegundos, activando principalmente la cisura de Rolando, en las circunvoluciones precentral y poscentral (correspondientes a las cortezas motora y sensorial).

“Otras regiones involucradas en la codificación y articulación fonética incluyen la corteza motora ventral y la corteza somatosensorial, las áreas motoras suplementarias (AMS) izquierda y derecha, el cerebelo izquierdo y derecho, el tálamo derecho e izquierdo, y el mesencéfalo derecho. Otra región involucrada en el auto monitoreo es el giro temporal medio superior derecho”¹² (Kemmerer, 2015, p. 159).

Se ha descrito, de manera muy general, el procesamiento del lenguaje oral, cuáles son los procesos que los componen y cuáles son las áreas corticales que subyacen dichos procesos.

Los distintos modelos han mostrado la importancia del lóbulo temporal tanto para la comprensión como para la producción del lenguaje, e incluso se ha podido observar que hay áreas corticales involucradas en más de un proceso.

Así, cómo lo muestra el modelo de Levelt, cuando se lleva a cabo la activación del morfema se involucra el área de Wernicke, la cual está involucrada en la comprensión auditiva de las palabras. Esto sugiere un lugar común para la representación de la forma de las palabras tanto para los procesos de producción y como de comprensión.

Pero, ¿qué muestran los estudios del procesamiento de una lengua de signos? ¿Cuáles son las áreas del cerebro involucradas en la comprensión y producción de dichas lenguas? En el siguiente apartado se presentan de manera esquemática las respuestas a dichas interrogantes.

2.2. Procesamiento del lenguaje signado.

De acuerdo con Kemmerer (2015) se han identificado hasta ahora más de 120 lenguas de señas diferentes alrededor del mundo y, al igual que las lenguas orales, todas ellas son

¹² “Further regions involved in phonetic encoding and articulation include the right ventral motor and somatosensory cortices, the left and right SMA, the left and right cerebellum, the left and right thalamus, and the right midbrain. A further region involved in self-monitoring is the right mid superior temporal gyrus” (Kemmerer, 2015, p. 159). La traducción es mía.

reconocidas como lenguas independientes pues entre ellas son mutuamente ininteligibles. Tal es el caso de la Lengua de Señas Americana (ASL) y la Lengua de Señas Mexicana (LSM) en donde los signantes de ambas lenguas se podrían entender tanto como un hablante de inglés y uno de español. Pero, incluso la ASL y la Lengua de Señas Británica (BSL) son dos lenguas diferentes a pesar de que en ambas regiones se tenga como lengua oral el inglés¹³.

Las lenguas de signos y las lenguas orales comparten propiedades abstractas del lenguaje, pero difieren radicalmente en su forma externa. Las lenguas orales están codificadas en cambios acústico-temporales, variaciones en el sonido a lo largo del tiempo. Sin embargo, las lenguas de señas se basan en cambios viso-espaciales para señalar contrastes lingüísticos...Se podría hipotetizar que la lengua de señas estaría respaldada por sistemas en el hemisferio derecho del cerebro porque los signos son señales viso-espaciales. En consecuencia, se podría sostener que el análogo de la lengua de señas del área de Wernicke en signantes sordos estaría cerca de las regiones cerebrales asociadas con el procesamiento visual y que el análogo del área de Broca estaría cerca de la corteza motora controlando los movimientos de la mano y el brazo¹⁴ (Hickok, Bellugi, y Klima, 2002, p. 48)

Al igual que en las lenguas orales, los primeros estudios en dar cuenta de las estructuras corticales implicadas en el procesamiento de las lenguas de señas surgieron a partir de signantes sordos que habían sufrido algún tipo de daño cerebral.

En 1987, Poizner, Klima, y Bellugi publican un libro titulado “*What the hands reveal about the brain*” (“Lo que las manos revelan sobre el cerebro”), en dicho estudio reportan seis casos de personas sordas signantes de ASL que sufrieron un accidente cerebrovascular unilateral (Campbell et al., 2007).

¹³ Más adelante, en el capítulo 3 se abordará de manera más amplia los aspectos estructurares de la lengua de señas.

¹⁴ “Sign and spoken languages share the abstract properties of language but differ radically in their outward form. Spoken languages are encoded in acoustic-temporal changes—variations in sound over time. Sign languages, however, rely on visual-spatial changes to signal linguistic contrasts... One might hypothesize that sign language would be supported by systems in the brain’s right hemisphere because signs are visual-spatial signals. Accordingly, one could contend that the sign language analogue of Wernicke’s area in deaf signers would be near the brain regions associated with visual processing and that the analogue of Broca’s area would be near the motor cortex controlling hand and arm movements” (Hickok, Bellugi, y Klima, 2002, p. 48). La traducción es mía.

Aquellos con daño en el hemisferio izquierdo (HI) tenían problemas de lenguaje. El daño a las regiones frontales izquierdas se asoció con dificultades de producción en ASL (afasia tipo Broca), mientras que el daño en el lóbulo temporal izquierdo fue más probable que causara problemas en la comprensión de ASL (afasia tipo Wernicke). El daño en el hemisferio derecho (HD) no causó problemas en los aspectos lingüísticos de percibir o producir expresiones signadas¹⁵ (Campbell et al., 2007, p. 5).

Estos descubrimientos indican que tanto en las lenguas orales como las lenguas de señas las regiones perisilvianas izquierdas son fundamentales para el procesamiento del lenguaje; y que aún cuando estas regiones se encuentran muy cerca de aquellas encargadas del procesamiento auditivo “el procesamiento del lenguaje no está determinado por la modalidad del *input* auditivo”¹⁶ (Campbell, *et.al.*, 2007, p. 6).

Por su parte, MacSweeney et al. (2008) mencionan que “a pesar de las diferencias en los articuladores utilizados, tanto la producción de signos encubiertos como manifiestos dependen de la circunvolución frontal inferior izquierda, al igual que el habla”¹⁷ (p. 432).

Ahora bien, algunas preguntas que surgen debido a la modalidad de las lenguas de señas son respecto a su relación con la cognición viso-espacial.

Sobre ello, algunos estudios hechos por Hickok a finales de los años 90's (Kemmerer, 2015) mostraron diferencias entre aquellas personas que habían tenido un accidente cerebral en el HI de aquellos que mostraron daño en el HD (sordos usuarios de la ASL).

En ambas muestras evaluaron la competencia de la lengua de señas, incluida la producción, comprensión y repetición. Las personas que tenían daño en el HI tuvieron un desempeño significativamente peor que aquellos con daño en el HD, en todas las pruebas realizadas. Estos estudios también mostraron que mientras las personas con daño en el HD mostraban un lenguaje de señas normal su cognición viso-espacial se encontraba

¹⁵ “Those with damage to the LH had language problems. Damage to left frontal regions was associated with production difficulties in ASL (Broca’s-like aphasia), whereas damage in the lefttemporal lobe was more likely to cause problems in comprehension of ASL (Wernicke’s-like aphasia). Right hemisphere (RH) damage did not cause problems in linguistic aspects of perceiving or producing signed utterances” (Campbell, *et.al.*, 2007, p.5). La traducción es mía.

¹⁶ “language processing is not determined by the auditory input modality” (Campbell, *et.al.*, 2007, p. 6). La traducción es mía.

¹⁷ “Despite differences in the articulators used, both covert and overt sign production rely on the left inferior frontal gyrus just as does speech production” (MacSweene et al., 2008, p. 432). La traducción es mía.

deteriorada; por su parte aquellos con daño en el HI contaban con una cognición visoespacial normal (véase Kemmerer, 2015).

En distintos estudios hechos en usuarios nativos de una lengua de señas, como en usuarios nativos de una lengua oral se ha demostrado que el procesamiento del lenguaje afecta a las regiones perisilvianas izquierdas, independientemente de la modalidad que se utilice. Sin embargo es posible ver algunas diferencias en lo que concierne al procesamiento; por ejemplo, en el uso del espacio.

En las lenguas de señas el uso del espacio tiene una función importante gramaticalmente (de esto se hablará más ampliamente en el siguiente capítulo).

“Aunque el procesamiento espacial es apoyado en cierta medida por el hemisferio izquierdo, generalmente se considera dominante en el hemisferio derecho. En base a esto, se puede predecir una mayor activación del hemisferio derecho para las lenguas de señas (SL) que para las lenguas orales (SpL).”¹⁸ (McSweeney et al., 2008, p. 435)

Sin embargo algunos estudios han mostrado que para usuarios nativos de lenguas de señas el uso del espacio se manifiesta de manera bilateral.

Por ejemplo, en un estudio se les pidió a los signantes nativos sordos que vieran oraciones topográficas y no topográficas en Lengua de Señas Británica (BSL). “Las oraciones topográficas, que incluían clasificadores, provocaban una activación mayor que las oraciones no topográficas en las cortezas temporales medias posteriores de forma bilateral y los lóbulos parietales inferiores y superiores izquierdos. Los oyentes, no signantes, que veían traducciones audiovisuales en inglés de estas oraciones no mostraron tales diferencias”¹⁹ (McSweeney et al., 2008, p. 435).

Se ha hablado brevemente sobre las regiones corticales involucradas en el procesamiento del lenguaje tanto oral como signado, se ha expuesto de manera sintética algunas de sus diferencias así como de las características que tienen en común.

Ahora bien, uno de los temas que queda por explorar se refiere a la plasticidad neuronal. Se entiende como plasticidad neuronal a la reorganización funcional y estructural

¹⁸ “Although spatial processing is supported to some extent by the left hemisphere, it is usually considered to be right hemisphere dominant. Based on this, greater right hemisphere activation might be predicted for SL than SpL” (McSweeney et al., 2008, p. 435). La traducción es mía.

¹⁹ “Topographic sentences, which included classifiers, elicited greater activation than non-topographic sentences in posterior middle temporal cortices bilaterally and left inferior and superior parietal lobules. Hearing non-signers viewing audiovisual English translations of these sentences did not show such differences” (McSweeney et al., 2008, p. 435). La traducción es mía.

del cerebro en respuesta a un determinado evento o conjunto de eventos, que pueden surgir tanto de procesos fisiológicos como de desarrollo, daño o trauma, y pueden estar mediados por mecanismos cognitivos o sensoriales (Cardin et al., 2013).

Como se mencionó anteriormente, una de las preocupaciones de la comunidad médica al respecto del uso de la lengua de señas, en infantes con hipoacusia bilateral profunda prelingüística que cuentan con un implante coclear, es la invasión de áreas corticales no utilizadas por neuronas de áreas próximas, como consecuencia del desuso o desaferentación (Castillo-Castillo et al., 2012).

En 2013, Cardin et al. publicaron un artículo titulado “*Dissociating cognitive and sensory neural plasticity in human superior temporal cortex*” (“Disociando la plasticidad neuronal cognitiva y sensorial en la corteza temporal superior humana”); en él muestran un estudio con resonancia magnética funcional (RMf) realizado a individuos con diferentes privaciones auditivas y experiencia en el lenguaje de señas. El objetivo del estudio fue explorar la relación entre plasticidad y especialización funcional (plasticidad inducida por lengua de señas y privación auditiva).

Dicho estudio estuvo conformado por siete participantes divididos en tres grupos; el primer grupo estaba conformado por sordos congénitos (SC) usuarios nativos de la Lengua de Señas Británica (BSL) que no hablaban ni leían inglés; el segundo eran personas con sordera congénita (SO) que no sabían ninguna lengua de señas pero que habían aprendido a hablar y leer inglés; y por último, un grupo de personas oyentes (O) usuarios nativos de inglés y que no conocían una lengua de señas (los cuales sirvieron de grupo control).

Los estímulos consistían en videos basados en signos, con duración de dos a tres segundos. Había cuatro tipos de signos: 1) en BSL, 2) Lengua de Señas Sueca, 3) Cognados (signos compartidos en ambas lenguas), y 4) No signos.

La tarea de los participantes era indicar presionando un botón si la seña presentada en cada video tenía la misma forma de mano o la misma ubicación que una seña estática presentada justo antes del inicio del bloque (las señas estáticas consistían en imágenes de configuraciones manuales)

Se esperan efectos de plasticidad inducida por la privación auditiva, independientemente del acceso lingüístico, en ambos grupos de personas sordas, pero no en el grupo control.

Para analizar los datos de las imágenes, primero restaron la condición inicial de la condición experimental para cada grupo y luego realizaron distintos contrastes entre ellos.

Encontraron que “las activaciones diferenciales observadas en la corteza temporal superior izquierda, en particular en el surco temporal superior izquierdo, son impulsadas por la experiencia con el lenguaje de señas, y no por la privación auditiva. En la corteza temporal superior derecha, las activaciones diferenciales son impulsadas tanto por la privación auditiva como por el conocimiento del lenguaje de señas”,²⁰ (Cardin et al., 2013, p. 2).

De acuerdo con Kemmerer (2015), este estudio sugiere que para las personas con sordera congénita que han adquirido una lengua de señas, los procesos de reorganización han llevado a la corteza temporal superior izquierda ser sensible casi exclusivamente a estímulos signados y la corteza temporal superior derecha lo sería tanto para estímulos signados como para otros estímulos visuales.

Por ello sería posible decir que “ambas regiones se han adaptado a una modalidad de entrada diferente, sin embargo la del hemisferio izquierdo no solo se ha conservado sino que ha agudizado su especialización para el contenido lingüístico, mientras que la del hemisferio derecho se ha vuelto relativamente neutral con respecto al contenido representacional”²¹ (Kemmerer, 2015, p. 263).

Lo que muestran los resultados de esta investigación no sólo es interesante en el estudio de la plasticidad cerebral, y más allá de dar cuenta de la re-organización cortical de en usuarios de la lengua de señas, nos hace preguntarnos si las áreas, que creíamos están destinadas a un procesamiento fonético-fonológico del lenguaje, están respondiendo a un procesamiento de un orden superior, del procesamiento fonológico en el más amplio sentido abstracto.

²⁰ “differential activations observed in the left STC, in particular in the left superior temporal sulcus, are driven by experience with sign language, and not by auditory deprivation. In the right STC, differential activations are driven both by auditory deprivation and knowing sign language” (Cardin et al., 2013, p. 2). La traducción es mía.

²¹ “... both regions have adapted to a different modality of input, but the one in the left hemisphere has not only retained but sharpened its specialization for linguistic content, whereas the one in the right hemisphere has become relatively neutral with respect to representational content” (Kemmerer, 2015, p. 263). La traducción es mía.

De ser así, sería posible reevaluar de que manera adquirimos una lengua, en cualquiera de sus modalidades, ¿cuáles son las propiedades lingüísticas que estamos adquiriendo? , y por qué es posible adquirir más de una lengua en más de una modalidad.

3. Sobre las estructuras lingüísticas de la lengua de señas y la adquisición de más de una lengua.

Se dice que una persona es bilingüe cuando conoce y usa más de una lengua (Wong, 2006), aún cuando esas lenguas las haya adquirido en diferentes momentos de su vida e incluso si usan dichas lenguas con niveles de competencia diferentes.

En este capítulo expongo algunos aspectos del bilingüismo relacionados con la enseñanza de una lengua oral a niños con implante coclear y el uso de una lengua de señas. Se explica de manera general cuáles son las propiedades lingüísticas que comparten ambas lenguas y cuáles son las diferencias entre ellas.

También se discuten algunos estudios que dan cuenta de cómo se da el aprendizaje de una lengua oral en niños con IC.

Por último, se presentan algunas alternativas sugeridas por distintos investigadores en torno al uso de una lengua de señas y al uso de una lengua oral en niños con IC.

3.1 Propiedades del lenguaje humano.

De acuerdo con Hockett (1971), son quince propiedades las que se pueden encontrar en el lenguaje, sin embargo considera como definitorias del lenguaje humano solo cuatro de estas: la *productividad*, el *desplazamiento*, la *dualidad*, y la *transmisión cultural o tradicional*.

Gracias a la *productividad* es posible crear y comprender mensajes nuevos (con una cantidad finita de elementos podemos crear una cantidad infinita de oraciones). Mientras que el *desplazamiento* tiene “la propiedad de aquello a que se refiere la comunicación puede estar alejado en tiempo y espacio del momento y lugar en que se establece la comunicación” (Hockett, 1971, p. 560).

La *dualidad* se puede describir como fuente de eficiencia y economía ya que se compone únicamente de dos sistemas, uno fonológico (estructura cenemática) y otro gramatical (estructura pleremática). “Toda emisión de una lengua consiste en un ordenamiento de fonemas de esa lengua –los cenemas lingüísticos– y, al mismo tiempo, en un ordenamiento de morfemas de esa lengua –los pleremas lingüísticos–, cada uno de los

cuales está representado diversamente por algún breve ordenamiento de fonemas” (Hockett, 1971, p. 561).

Por último, la *transmisión cultural* indica que todo comportamiento cultural es aprendido y para que esto suceda debe haber enseñanza²² por parte de otros individuos; aplicado al lenguaje humano quiere decir que los seres humanos podemos adquirir cualquier lengua, y en algún sentido todas, debido a esta relación enseñanza-aprendizaje.

En los siguientes apartados se exponen los aspectos estructurales de las lenguas de señas (y específicamente los de la LSM), con ello será posible observar que, al igual que las lenguas orales, las lenguas de señas poseen esas propiedades definatorias del lenguaje humano.

3.2 Aspectos estructurales de las lenguas de señas.

Una de las características más evidentes en las lenguas de señas es la vía por la cual se transmite el mensaje; mientras estas se valen de una modalidad viso/gestual, las lenguas orales tienen una modalidad auditivo/oral.

Se puede decir de manera general que en las lenguas orales las palabras se construyen a partir de unidades mínimas (carentes de significado pero susceptible de proporcionar significado) llamados fonemas. Estos se distinguen a partir de su modo y punto de articulación, y sonoridad.

De la misma manera, las lenguas de señas se construyen a partir de elementos formativos que no tienen contenido semántico, los parámetros principales de estos son: la configuración manual, ubicación y movimiento (Kemmerer, 2015). Así pues, estos elementos formarían parte de la estructura cenemática de la propiedad dual expuesta por Hockett.

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

²² Cuando Hockett habla de enseñanza no se refiere a una dosificación de conocimientos, el dice que esta enseñanza, por parte de individuos de la misma especie, es impartida mediante un comportamiento que no está determinado por la vía genética, sino que haya sido *aprendida* a su vez por maestros anteriores.

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 (Cruz-Aldrete, 2014, p. 25).

Al igual que las lenguas orales, las lenguas de señas presentan un orden gramatical específico de cada lengua, es decir que se rigen por sus propias reglas combinatorias para la construcción de oraciones (Cruz-Aldrete, 2008, 2014; Faurot et al., 1999).

3.2.1 La Lengua de Señas Mexicana. ¿Por qué debe considerarse una lengua natural?

Como se mencionó anteriormente cuatro eran las propiedades fundamentales del lenguaje humano, o de una lengua natural. Los estudios en la Lengua de Señas Mexicana (LSM) han demostrado que esta cumple con dichas propiedades (Cruz-Aldrete, 2008, 2014).

Veámos en el apartado anterior las características propias de la propiedad *dual*. A partir de ahí podemos argumentar que las lenguas de señas también son *productivas* pues, a partir de un número finito de elementos que se combinan, los usuarios pueden crear y comprender un número infinito de enunciados nuevos (Cruz-Aldrete, 2008, 2014). Y dichos mensajes pueden ser comunicados o *desplazados* de usuario en usuario en distintos tiempos y lugares.

Por último, respecto a la *transmisión cultural* se puede decir que,

Si lengua y sociedad van de la mano, la historia de las comunidades Sordas es determinante en el desarrollo de su lengua, debido entre otras cosas a la percepción que desde la sociedad oyente se tiene de la sordera y de su lengua. Se requiere dejar de lado prejuicios para reconocer al Sordo y observar que tienen una lengua que lo caracteriza y diferencia de la sociedad oyente en la que se encuentra inmerso, la lengua de señas. Los Sordos “hablan” su propia lengua, la lengua de señas, que aprendieron en su comunidad, y es el elemento que les da identidad y que permite la transmisión de su cultura. (Cruz-Aldrete, 2008, p. 47)

3.2.2 Aspectos estructurales de la Lengua de Señas Mexicana.

“Las lenguas de señas no son calcos de las lenguas orales dominantes, sino que tienen sus propias reglas. Estas lenguas no son las representaciones manuales de las lenguas orales. Sin embargo, no se puede negar que hay un contacto entre la lengua de señas y la lengua oral dominante” (Cruz-Aldrete, 2014, p.25).

Como se mencionó anteriormente también existen diferencias estructurales entre las lenguas de señas; a continuación muestro, de manera general, algunos de los aspectos estructurales que caracterizan a la LSM.

Se ha dicho que la configuración manual (de una o ambas manos), la ubicación (o lugar donde se realiza la seña) y el movimiento que se realiza con una o ambas manos son las características que componen las unidades mínimas (o fonemas) de las lenguas de señas. Pero también hay otros componentes que son susceptibles de análisis que son la orientación y la dirección del movimiento, así como los rasgos no manuales (véase figura 3.1).

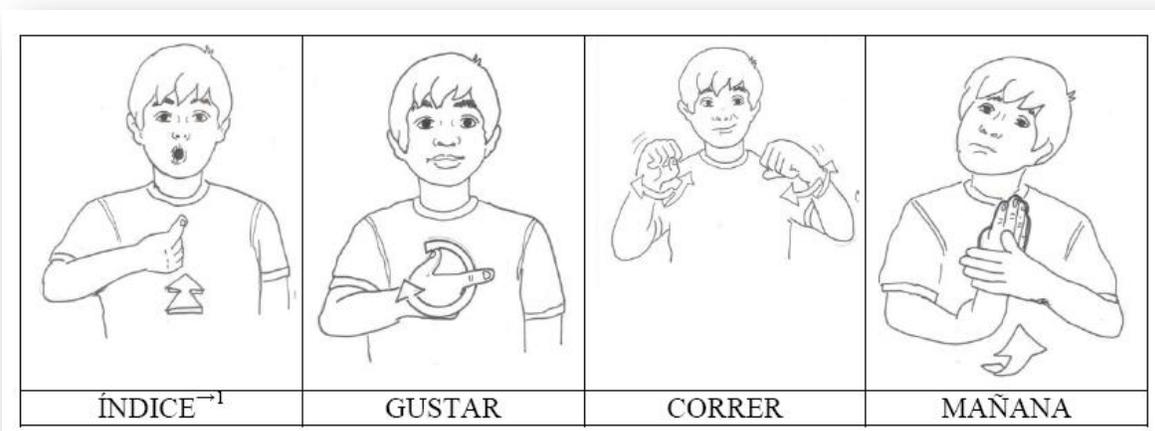


Figura 3.1 “Me gusta correr por las mañanas”. (Fuente: Cruz-Aldrete, 2008: 258)

“Al respecto podemos observar que la primera seña ÍNDICE→1 se realiza con los labios redondeados, y MAÑANA tiene la cabeza ladeada, estos rasgos forman parte del componente no manual” (Cruz-Aldrete, 2014, p. 258). Todas estas características forman parte del sistema fonológico de la lengua de señas.

Los estudios sobre la fonología de la lengua de señas toma en cuenta tanto la simultaneidad de las señas, como la secuencialidad en que estas se presentan.

Ahora bien, en el léxico de las lenguas de señas se observan distintas clases de palabras como sustantivos, verbos, adjetivos, adverbios, pronombres, etc.

Se ha mencionado que en la organización y estructura de las señas intervienen las manos (o articuladores activos), el cuerpo y la cara; pero es importante señalar que el espacio que utiliza el signante es otro elemento fundamental, pues a través de este aporta información de diferentes tipos (por ejemplo puede adquirir un significado “topográfico” ya que la dirección y trayectoria del movimiento pueden indicar verbos de movimiento).

...de manera general se puede establecer una primera distinción entre “señas simples” y las llamadas “señas complejas”, es decir entre señas cuyo significado es estable, independientemente del contexto, y aquellas señas que se forman a partir de la unión de varios morfemas (rasgos no manuales, rasgos articulatorios de orientación, dirección, ubicación, movimiento, etc.) y cuyo significado puede variar según el contexto de la enunciación, y que por tanto no tienen un significado estable (Cruz-Aldrete, 2008, p. 455).

En este segundo grupo entrarían los predicados clasificadores, estos son usados en la LSM para describir las características propias o sobresalientes de un objeto (su forma, el material, la ubicación, etc.²³).

En los ejemplos mostrados en la figura 3.2 es posible observar que la configuración manual para mencionar que “Juan está parado en la barda” son distintas que en el caso de “el gato está en la barda”. Dicha configuración se trata de un clasificador, en el primer caso está caracterizando un objeto bípedo (Juan), mientras que en el segundo caso esta mencionando que se trata de un objeto cuadrúpedo (el gato).

Es importante señalar que aunque se hace referencia a la seña como un todo, no se debe considerar como la unidad mínima de análisis pues “implicaría perder numerosas regularidades internas que tienen información morfológica significativa” (Cruz-Aldrete, 2014, p. 36).

²³ Cabe mencionar que en el español, los clasificadores no son parte del sistema de esta lengua. Lo que evidencia una vez más que se tratan de sistemas lingüísticos independientes.

Como se ha podido observar, el espacio utilizado en las lenguas de señas tiene distintas funciones significativas en distintos niveles de análisis: “en la estructura interna de las señas (fonología), en la formación de palabras (morfología) y también en la sintaxis” (Cruz-Aldrete, 2008, p. 836).

En relación a la sintaxis, el espacio se utiliza para representar el espacio de manera locativa (como se mencionó anteriormente respecto a los verbos de movimiento); pero también se utiliza para representar a los referentes y para establecer las concordancias gramaticales.

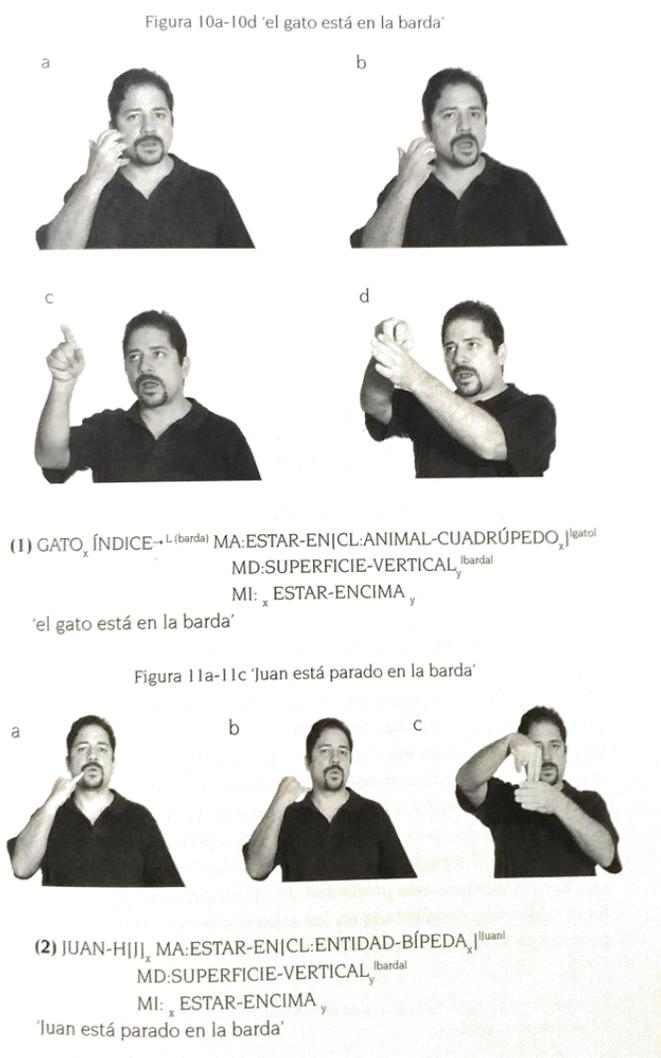


Figura 3.2 Ejemplos de clasificadores (Fuente: Cruz-Aldrete, 2014, p. 35)

“Aunque de manera general se puede decir que en la LSM el orden de constituyentes que se observa en la mayoría de las construcciones gramaticales es Sujeto-Verbo-Objeto (SVO), se presentan las variaciones OSV, VOS, VSO, OVS y SOV, según el tipo de verbo que se utilice, así como por situaciones pragmáticas y semánticas” (Cruz-Aldrete, 2008, p. 841).

Se han mostrado algunos aspectos estructurales de la LSM, y si bien se han dejado de lado muchas de sus características, se considera que para los fines de este trabajo proporcionan una visión amplia de los elementos propios de esta lengua.

Sin embargo, antes de concluir este apartado se mencionarán algunas diferencias gramaticales entre el español y la LSM.

El análisis de LSM muestra que en cuanto a su conjugación verbal los verbos no indican tiempo y modo (como lo hace el español); pero algunos verbos pueden indicar aspecto y concordar con la persona y número del sujeto y complemento. Y muy raramente se usan verbos que signifiquen ser o estar (véase Faurot et al., 1999).

En cuanto al orden de constituyentes, las frases nominales de la LSM el número puede ir después del nombre (por ejemplo, en español se puede decir “tres manzanas” pero es agramatical decir *manzanas tres).

Como se mencionó más arriba, mientras que la LSM usa un extenso sistema de clasificadores esto no sucede en español (véase el ejemplo del gato parado en la barda).

Por último una de las características de la LSM es que puede haber simultaneidad en su ejecución, es decir, una seña puede mantenerse mientras se realiza otra (relacionada con la primera) con una mano diferente. El español como cualquier otra lengua oral no puede realizar ejecuciones de este tipo, es físicamente imposible decir dos palabras al mismo tiempo.

3.3 El bilingüismo.

Una vez establecido que la LSM se considera una lengua natural es posible hablar de bilingüismo al adquirir esta y otra lengua; ya sea que se ejecuten en la misma modalidad o en modalidades diferentes.

Como se mencionó anteriormente, una de las preocupaciones sobre el uso de la LSM por niños con IC es que estos aprenden más rápido la lengua de señas y pierden el interés por desarrollar la lengua oral.

En este apartado se expone lo que se entiende por bilingüismo, como se ha caracterizado y los diferentes niveles o procesos en los que se puede presentar; sin embargo, es importante no perder de vista que los fundamentos teóricos en los que se basan los estudios presentados a continuación han sido desarrollados a partir del análisis de lenguas orales.

Hablar de lo que es el bilingüismo o de cómo se considera que una persona es bilingüe resulta ser una tarea complicada; Bathia (2006) menciona que “definir y medir el bilingüismo es una tarea muy compleja debido a la cantidad y tipos de condiciones de entrada, factores biológicos, socio-psicológicos y otros factores no lingüísticos que pueden conducir a un grado variable de bilingüismo y aprendizaje de competencias bilingües de segundas lenguas²⁴” (pp. 17-18).

Por lo tanto es más plausible hablar de clasificaciones o niveles de bilingüismo. De acuerdo con el autor, si un individuo puede entender una segunda lengua pero no puede hablarla se le conoce como bilingüe receptivo, por ejemplo.

Por otro lado, también están presentes las siguientes dicotomías: a) bilingüe temprano / bilingüe avanzado, donde el primero se caracteriza por haber adquirido dos lenguas o más antes de los cinco años, mientras que el segundo las ha adquirido después de esta edad. Y algunas otras como, fluente/no fluente, funcional/no funcional, parcial/completo. De forma complementaria Owens (2003) menciona que el bilingüismo se puede presentar de dos formas: como una *adquisición simultánea* o como una *adquisición sucesiva*. Es posible observar algunas características propias de cada tipo de adquisición.

Se considera que una adquisición entre dos o más lenguas es *simultánea* cuando estas se adquieren antes de los tres años de edad; mientras que una adquisición *sucesiva* ocurre cuando se adquiere una primera lengua (L1) y posteriormente una segunda (L2).

²⁴ “Defining and measuring bilingualism is a very complex task due to the number and types of input conditions, biological, socio-psychological, and other nonlinguistic factors that can lead to a varying degree bilingualism and second language learning of bilingual competencies” (Bathia, 2006, pp.17-18). La traducción es mía.

El interés por el estudio sobre la adquisición bilingüe simultánea, no es reciente (veáse Genesee y Nicoladis, 2006), los primeros análisis que se discutían se trataban de observaciones muy particulares en uno o dos individuos expuestos a dos lenguas orales habladas por sus padres; sin embargo, a través de estas primeras descripciones surgieron la primera hipótesis sobre el desarrollo de dos lenguas que se adquieren simultáneamente.

De acuerdo con esas primeras hipótesis, Owens (2003) describe tres etapas en la adquisición simultánea de dos lenguas; en un primer momento los niños adoptan dos sistemas diferentes, aprenden el equivalente lingüístico en cada lengua para cada referente y son capaces de usar ambos sistemas en contextos diferentes.

De acuerdo con el autor, durante la segunda etapa, los niños cuentan con dos repertorios léxicos diferentes aunque suelen aplicar las mismas reglas sintácticas a cada uno de ellos, poco a poco los niños son capaces de identificar el equivalente de las palabras en la otra lengua. Adquieren las estructuras que son comunes en ambas lenguas, comenzando por las más simples y avanzando hacia las más complejas; y por último, en la tercera etapa, los niños son capaces de producir correctamente las estructuras léxicas y sintácticas de cada lengua.

Estas afirmaciones ocasionaron más cuestionamientos a cerca de cómo se da esta adquisición simultánea entre dos lenguas; por ejemplo, se discutía si el desarrollo de ambas lenguas se daba de manera autónoma o si el desarrollo de una de las dos lenguas influía en el desarrollo de la otra (Genesee y Nicoladis, 2006).

Así, desde la última década del siglo pasado se han mostrado estudios que comparan el desarrollo de la adquisición simultánea de dos o más lenguas con el desarrollo que presentan los niños monolingües. Por lo antes dicho, más allá de hablar sobre etapas o estadios de adquisición sería posible hablar de procesos en los diferentes niveles de análisis lingüístico.

Para los fines de este trabajo se mostrarán algunas de las explicaciones que han dado cuenta de dichos procesos, mostradas en el trabajo de Genesee y Nicoladis (2006).

Cuando se ha analizado el desarrollo morfosintáctico de las lenguas, ha sido posible ver que los infantes expuestos a lenguas que tienen diferente orden de palabra utilizan de manera preferencial aquel orden que sea compartido por las dos lenguas. Por ejemplo, en el caso de infantes que adquieren Alemán e Inglés es más frecuente observar el uso de

construcciones del tipo –VO, aunque el Alemán permite el uso de –VO y –OV, la primera forma converge en ambas lenguas, por lo que es posible pensar que hay un reforzamiento para el uso de esa forma.

Uno de los temas más discutidos ha sido el desarrollo del léxico del infante y el proceso de mezcla de códigos (*code-mixing*); ya que este último está siempre presente en las personas bilingües, ya sean adultos o niños.

En diferentes investigaciones producto de estudios entre adultos bilingües se ha señalado que la mezcla de códigos cumple diferentes propósitos comunicativos; por ejemplo, para marcar identidades o afiliaciones socio-culturales, para negociar roles, o bien para establecer intimidad o distancia interpersonales (Genesee y Nicoladis, 2006, p. 12). También se ha señalado que esta mezcla de códigos es empleada por aquellas personas que dominan ambas lenguas, es considerado como un sistema sofisticado.

Contrariamente cuando los niños muestran esta mezcla de códigos hay una tendencia en pensar que es porque confunden ambas lenguas en proceso de adquisición; sin embargo diferentes estudios han mostrado que cuando los niños realizan este cambio de código está limitada por la gramática; es decir, lo hacen cuando las condiciones gramaticales de ambas lenguas se lo permiten. Con ello es posible decir que el niño no confunde las gramáticas de las lenguas, por el contrario, conoce las gramáticas específicas de cada lengua y es competente para coordinarlas.

Al igual que los adultos, los niños bilingües juegan con esta mezcla de códigos por propósitos funcionales diversos. Una de las motivaciones más vistas, es el uso para llenar espacios; esto ocurre cuando el niño no recupera la palabra en alguna de las dos lenguas para señalar el referente deseado, o porque desconoce la palabra apropiada para nombrarlo (Genesee y Nicoladis, 2006, pp. 14-15).

También se ha visto que los niños emplean la mezcla de códigos porque son sensibles al contexto comunicativo en el que están inmersos, es decir, son capaces de seleccionar la lengua que se adecue más con la lengua usada por su interlocutor.

Y por último, al igual que en los casos visto por los adultos, existe una función pragmática y simbólica del uso de mezcla de códigos; en este caso, los niños lo utilizan para hacer énfasis, para cambiar de tema, para pronunciarse o apelar sobre un tema, lo que involucra una competencia comunicativa en ambas lenguas.

Estos son algunos de procesos que pueden ser observados en infantes que han adquirido dos lenguas de manera simultánea; sin embargo, cuando hablamos de adquisición *sucesiva* Owens (2003) menciona que la competencia que se alcance en la segunda lengua usualmente depende del desarrollo relativo alcanzado en la L1; y que es posible distinguir tres estadios durante el proceso de la adquisición.

El primer estadio que describe el autor lo nombra *de socialización*, durante este tiempo los niños están más interesados en establecer relaciones sociales que en el intercambio de información, usualmente recurren a fórmulas verbales memorizadas para comunicarse (como los saludos).

Por el contrario, el segundo estadio se enfoca en la comunicación; los niños utilizan todo el repertorio lingüístico que conocen de L2 para comunicarse (clases de palabras, reglas combinatorias, etc.). Así, en el último estadio los niños estarán enfocados en producir formas lingüísticas correctas; el orden sintáctico será de suma importancia en este estadio, por lo que será posible que le den prioridad a elaborar estructuras más sencillas pero al mismo tiempo más claras.

“Dado que los niños ya disponen de un sistema lingüístico, esto significa que tienen a su disposición un sistema acústico-perceptivo, un repertorio articulatorio y una base semántico-cognitiva a partir de las cuales pueden aprender la segunda lengua” (Owens, 2003: 377).

Por lo antes expuesto es posible decir que, si un individuo no adquiere más de una lengua de forma simultánea, la manera en que puede acceder a una segunda lengua es siendo competente en una primera lengua.

3.3.1 ¿El niño con implante coclear aprende o adquiere una lengua oral?

“La diferencia entre adquisición y aprendizaje es más importante que lo que la pura terminología indica: una adquisición es un proceso inconsciente y sin esfuerzo que se realiza en las primeras etapas de la vida; un aprendizaje es un proceso consciente que requiere un esfuerzo” (Diéguez-Vide y Peña-Casanova, 2012, p. 129).

Por lo tanto, para poder contestar la interrogante que da título a este apartado se exponen algunos estudios que dan cuenta del desarrollo del lenguaje oral en niños con IC.

Una de las primeras consideraciones que hay que tener es la manera en que los niños oyentes adquieren una lengua oral. Las primeras características que el bebé adquiere son la melodía y los sonidos de la lengua con la que tienen contacto; así, a través del balbuceo comienzan a explorar con los sonidos de su lengua. “En la primera mitad de su primer año de vida pueden reconocer los sonidos de su lengua materna, y atienden a ellos de modo más intenso que a los sonidos de otras lenguas” (Szagun, 2006, p. 2). Podemos decir que durante el primer año de vida los niños exploran la fonología de su lengua y van adquiriendo las regularidades presentes en ella.

En el segundo año de vida desarrollarán su vocabulario y la combinación de palabras, explorarán con la morfología de su lengua (como por ejemplo, con los procesos de derivación y flexión). Es muy común observar como los pequeños utilizan frases cortas, que los adultos utilizan con frecuencia, como si se trataran de una palabra aislada (Owens, 2003). Durante ese segundo año pasaran de comunicarse con palabras aisladas a hacerlo con frases cortas y después con oraciones más elaboradas. De los tres a los cinco años de edad, los niños mostrarán un aumento significativo en su léxico y en las estructuras utilizadas para comunicarse.

De acuerdo con Szagun (2006), hay investigaciones que muestran variaciones en la edad en niños con el mismo nivel lingüístico, en otras palabras un niño de 18 meses puede encontrarse en el mismo estadio que uno de 30 meses, sin embargo coincide con Owens (2003) en que a la edad de cinco años estas diferencias desaparecen, es decir, a dicha edad los niños alcanzan un estadio de lengua similar.

Por supuesto, hay que considerar el periodo crítico, durante este hay una mayor sensibilidad para la adquisición de una lengua.

Se asume que el período óptimo para observar el aprendizaje de la gramática es el comprendido entre el año y medio y los cuatro años de edad... cuando se investiga, por cierto, la adquisición bilingüe, se encuentra que hay un aprendizaje particularmente rápido en los niños hasta la mitad de la infancia (alrededor de los siete años). Hasta alcanzar la pubertad esta facultad especial para el aprendizaje lingüístico se irá debilitando de manera progresiva (Szagun, 2006, p. 8)²⁵.

²⁵ La autora menciona que cuando se habla de aprender en el proceso de adquisición del lenguaje no se debe entender como el esfuerzo consciente, ya que desde la psicología se entiende como una permanente transformación en la conducta de las personas.

Ahora bien, respecto al desarrollo del lenguaje oral en niños con IC, Madrid y Moreno-Torres (2014) mencionan que el balbuceo en los niños implantados se presenta en los primeros seis meses de experiencia auditiva, y aunque en los niños oyentes la pronunciación inicialmente se aleja del modelo adulto, las desviaciones en el implantado son aún mayores.

“El nivel fonológico del IC en su vertiente productiva manifiesta un conjunto de particularidades respecto al normo-oyente. Aunque los [niños con] IC son capaces de identificar rimas y poseen una conciencia metafonológica, también manifiestan dificultades en la discriminación y la repetición de pseudopalabras” (Madrid y Moreno-Torres, 2014, pp. 53-54).

En un estudio que realizaron los autores antes citados, sobre la producción fonológica de 8 niños²⁶ nacidos con sordera, que recibieron un IC entre los 12 y 24 meses de edad y que tenían una edad auditiva entre los 30 y 42 meses, observaron un dominio de las obstruyentes suaves tensas /p, t, k, ʃ/ de un 62%, mientras que con las líquidas /l, r, r/solo tuvieron un dominio del 17%, por su parte, presentaron un dominio del 50% en la producción de las fricativas sordas y sonoras /f, θ, s, x, j/.

En este mismo estudio pudieron observar que presentaron dificultades en procesos como la nasalización, la sustitución, la oclusivización, la frontalización, la sonorización y hubo una marcada indiferenciación entre l-r-d. Los autores mencionan que la mayor parte de desviaciones respecto al patrón fonémico se deben a un modo de articulación o sonoridad más que al punto de articulación, sugieren que esto se debe a que el “punto de articulación resulta visible sobre los labios, mientras que el modo de articulación y la sonoridad solo pueden percibirse a través de las características de la propia señal acústica que en el caso del IC resulta limitada” (Madrid y Moreno-Torres, 2014, p. 58).

Respecto a este último punto es posible decir que los niños con IC ocupan otro tipo de estrategias para acceder al inventario fonológico de la lengua, esto podría ser consecuencia del modelo educativo que se utiliza para proveer de una lengua oral a un niño implantado (esto es, llevando la lectura labio-facial a la rehabilitación del lenguaje oral).

²⁶ Seis de los participantes fueron reclutados a través de un centro implantador de Granada y los otros dos a través del centro implantador de Murcia.

En otro estudio realizado por Madrid (2006) sobre tareas de denominación y tiempo de latencia entre niños con IC²⁷ y niños oyentes de edades similares, observó un desfase en los resultados de los niños con IC del 15% respecto al grupo control. Sin embargo, la autora menciona que mientras los niños del grupo control consiguieron nombrar todos los 98 ítems presentados, se presentó una gran variabilidad interindividual entre los niños con IC (por ejemplo, el más bajo logró nombrar únicamente 43 de los 98, mientras que el más alto nombró 89 de los 98).

La tarea consistía en mostrar los dibujos en la pantalla de una computadora y el niño tenía que decir lo que veía, en caso de que no supiera el nombre tenía que usar la palabra “paso” para poder cambiar la imagen.

“En cuanto al tiempo que ambos grupos emplean en la realización de esta actividad difiere ampliamente de un caso al otro: 6.27 minutos de media en los implantados frente a 4.32 minutos en el grupo control” (Madrid, 2006, p. 162). También se observa una gran diferencia interindividual mostrando en este estudio que los niños que fueron implantados a una edad más temprana muestran un mejor resultado en la denominación.

Para concluir este apartado describo, de manera sintética, un estudio realizado por Madrid y Bleda (2011) sobre las habilidades pragmáticas en niños con IC.

Los niños sordos con implante coclear no tienen un contacto normalizado con el lenguaje. Sus dificultades pragmáticas principales tienen que ver con la adquisición de los matices sociales y culturales que lleva aparejados el desarrollo de la lengua oral, ya que suelen tener acceso a un número muy reducido de registros, generalmente el que utiliza un adulto (padres, logopedas, profesores) al dirigirse a un niño (Madrid y Bleda, 2011, pp. 92).

Las autoras mencionan que uno de los principales problemas que tienen los niños con IC es que debido a sus recursos lingüísticos limitados no les es posible valorar la adecuación de ciertas expresiones según su contexto, conjuntamente presentan una pobreza prosódica en la entonación o en el énfasis de ciertos elementos.

También observaron que los actos de habla que construyen tienden a ser breves y sencillos, porque carecen de estructuras lingüísticas sólidas.

²⁷ Diez niños franceses, implantados entre los dos y cuatro años, siete años después de su implantación y cuya edad cronológica se sitúa entre los ocho años ocho meses y los doce años once meses.

Se han mostrado de manera general algunos estudios que dan cuenta de cómo se desarrolla el lenguaje oral en niños sordos con implante coclear, como ya se ha mencionado la lengua a la que están expuestos estos niños es más artificial y dosificada; podemos decir que esta lengua oral la están aprendiendo, no adquiriendo como lo harían con una lengua materna.

Por lo tanto, cabe preguntarse si estos niños cuentan con una lengua materna que les permita acceder al aprendizaje de otra. Si no es así, ¿bajo qué criterios se está considerando que el niño pueda aprender una lengua si no ha adquirido una que le sirva de base?

“Si consideramos que la competencia lingüística es independiente de la modalidad podremos afirmar que no se puede crear en los sordos una competencia lingüística en una lengua que no conocen (L2) si antes no tienen una natural (L1)” (Madrid, 2008, pp. 1158).

3.4 Modelo bilingüe y bicultural.

“En México, el modelo para la educación de niños sordos es oral. Son pocas las escuelas para sordos que permiten o promueven el uso del lenguaje de señas” (Faurot et al., 1999, p. 5).

Ya que la comunidad médica es la primera en informar a los padres de un niño sordo sobre su “condición” y las alternativas que hay para tratarlo, la perspectiva de considerar a una persona sorda como discapacitada se ha extendido a la comunidad en general. Sin embargo, desde otro punto de vista se puede ver al sordo como parte de una comunidad lingüística minoritaria.

Y por lo tanto el sistema educativo y la comunidad en que se desarrollen los individuos serán diferentes para cualquiera de estas perspectivas. En este último apartado abordaremos la propuesta bilingüe y bicultural que surge a partir de la concepción de la LSM como lengua natural de una comunidad lingüística minoritaria.

Como ya se ha mencionado, si se sigue la visión clínica-rehabilitadora, la educación del sordo está enfocada en el aprendizaje de una lengua oral, en el caso de México, el español. Y desde esta perspectiva alejarse del uso de la lengua de señas mientras se intenta rehabilitar la lengua oral.

Sin embargo, la propuesta bilingüe bicultural plantea la importancia de que el sordo, implantado o no, tenga acceso a una educación en LSM.

En el año 2005 se reconoció a la LSM como una lengua nacional que forma parte del patrimonio lingüístico de México (Cruz y Cruz-Aldrete, 2014). En contraste, la educación del sordo ha estado en manos de la Dirección de Educación Especial (DEE), y no de la Coordinación de Educación Bilingüe Intercultural.

Esto representa un grave problema porque, desde la perspectiva del DEE, el sordo sigue siendo visto como un discapacitado; por lo tanto el eje principal de la educación proveniente de esta institución es la oralización. Así, los sordos (estén implantados o no) tendrán acceso a una educación donde sólo están rodeados por lengua oral.

Así pues, el hecho de que la educación del sordo pertenezca a una institución o a otra repercutirá desde la visión que se tiene sobre ellos hasta los planes de estudio, la metodología, y la capacitación que tengan los profesores encargados de impartir las clases.

De esta forma, la formación de profesores normalistas, en el área de atención auditiva y del lenguaje en las Escuelas Normales de Especialización, presenta, a nuestro juicio, una serie de áreas de oportunidad que dejan al descubierto la velocidad de los cambios sociales frente a los cambios curriculares que deberían de operar al interior de los centros escolares (Cruz y Cruz-Aldrete, 2014, p. 116)

Sin embargo, no todo es acerca de las instituciones; por una parte hay que informar y sensibilizar a la comunidad oyente sobre las características de la Comunidad Sorda y sobre el uso de la LSM; los especialistas tienen un compromiso social para comunicar de manera informada sobre las opciones que existen en el ámbito educativo para el sordo.

Pues como menciona Szagun (2006) “un niño con implante coclear permanece con discapacidad auditiva, a pesar de llevar el implante, y es sordo tan pronto como el implante falle” (p. 15).

Si dejamos que se apueste todo al IC y a la oralización, ¿qué pasará con las personas que por algún problema no pueda darle mantenimiento al implante? o que no pueda tener acceso a él. Más aún, con aquellas personas que han sido implantadas pero no ha sido exitoso su encuentro con la lengua oral. La propuesta de una educación bilingüe y bicultural aportará mucho más de lo que se piensa podría quitarnos.

Conclusiones

En el primer capítulo fue posible observar que la implantación coclear involucra un grupo grande de especialistas que tendrán que trabajar tanto con el niño implantado como con sus padres durante muchos años.

Cabe mencionar que mucho antes de pensar en la posibilidad de ser implantado, el infante será sometido a varias pruebas y exámenes, con la finalidad de decidir si es o no candidato al implante.

Desde el ámbito médico se habla frecuentemente de la importancia de la detección temprana de la hipoacusia para que la habilitación de la lengua oral sea exitosa. Entonces, ¿qué pasa con aquellos niños que después de ser diagnosticados no son candidatos al implante? Si el implante coclear fuera una solución óptima para lograr la adquisición de la lengua oral todos deberían ser candidatos.

El problema principal radica en que desde el ámbito médico no se ha puesto una especial atención por informar a los padres que la lengua de señas es una lengua natural y que desde el momento en que el niño es diagnosticado con hipoacusia deber ser expuesto a esta lengua, con la finalidad de que el niño tenga una lengua materna. Pues desde la sospecha de una sordera hasta saber si se es o no candidato pueden pasar años, mismos que pueden pasar sin que el niño esté expuesto a una lengua.

Por el contrario, como se mencionó a lo largo del texto, se les dice a los padres que lo peor que pueden hacer es exponer a su hijo con hipoacusia a una lengua de señas. Y lamentablemente esta opción se deja hasta el último, incluso para aquellos niños que tuvieron la oportunidad de ser implantados y que después de años de rehabilitación no han podido adquirir la lengua oral.

Como se ha podido observar, a partir de los diferentes estudios que dan cuenta de las áreas corticales involucradas en el procesamiento del lenguaje, se puede concluir que tanto el lenguaje como el cerebro son flexibles respecto a la modalidad, es así que tanto las lenguas orales como las lenguas de señas pueden fomentar el desarrollo del cerebro. Lo importante, desde esta perspectiva, es contar con una lengua materna.

“Tener una lengua conlleva a poseer un universo conceptual, una cultura, crear, inventar, aprendizaje, memoria, etcétera” (Cruz-Aldrete, 2014, p.151).

Ahora bien, como se mencionó anteriormente una de las razones por la cual es sancionado el uso de la lengua de señas señala que hay un riesgo en las áreas corticales dedicadas al procesamiento auditivo debido al desuso.

De acuerdo con el estudio realizado por Cardin et al. (2012) se puede derivar lo siguiente: la creencia de que la corteza temporal superior corría el riesgo de reorganizarse (especializándose en otras tareas) por una desaferentación causada por el uso de una lengua de señas por sobre una lengua oral es falsa. Pues como muestra dicho estudio, las áreas destinadas al procesamiento fonológico siguen procesando esos datos independientemente de la modalidad en que se presenten.

Si bien hay muchos estudios que dan cuenta con precisión de que áreas se activan en relación con los distintos niveles lingüísticos de análisis, el estudio hecho por Cardin et al. abre una nueva puerta para próximos estudios. Por ejemplo, si un área que creíamos que estaba dedicada al procesamiento fonológico (entendido como procesamiento auditivo) sigue procesando lo mismo sin importar la modalidad del input recibido (entiéndase lengua oral o lengua de señas) ¿qué es lo que realmente se está procesando?, ¿hay un nivel de orden superior que se no está tomando en cuenta?

Por lo tanto, es posible decir que “la adquisición de una lengua de señas no inhibe de ninguna manera la adquisición de una lengua hablada. Al contrario, la lengua hablada puede construirse a partir de la de señas... los niños-IC no pueden perder nada a través de una condición bilingüe: con ello pueden únicamente ganar algo” (Szagun, 2006, pp. 23-24).

Ahora bien, considerando los trabajos sobre bilingüismo se ha visto que para poder aprender una lengua es fundamental haber adquirido una lengua materna. Adquirir esta primera lengua a una edad temprana proveerá al individuo de una cultura, de un universo conceptual, de un desarrollo cognitivo que les permitirá abstraer y construir nuevos conocimientos.

Como se mostró más arriba, en el caso de los niños sordos con IC la lengua oral tendría un estatus de segunda lengua, pues es una lengua que se les enseña, que se les dosifica. Por lo tanto, esta no es su lengua materna, la lengua natural de los sordos es la lengua de señas.

Con este trabajo se espera una mayor apertura por parte de los diferentes especialistas en el tema; si bien hay algunos estudios sobre la lengua de señas y su relación

con el implante coclear en niños con hipoacusia prelingüística aún queda mucho por explorar.

Bibliografía

- Banich, M., y Compton, R. (2011). *Cognitive neuroscience*. 3ª Edición. California: Wadsworth.
- Betancourt Martínez, A. y Dalmau Galofre, J. (2014). Anatomía funcional del oído externo y medio. En M. Manrique Rodríguez y J. Marco Algarra (Eds.), *Audiología* (pp. 11-22). Madrid: SEORL PCF.
- Bhatia, T. (2006). Bilingualism and Second Language Learning. En K. Brown (Ed.), *Encyclopedia of Language and Linguistics*. 2nd ed. (pp. 16-22) Oxford: Elsevier.
- Campbell, R., MacSweeney, M. y Waters D. (2008). Sign Language an the Brain: A Review. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 13(1), 3-20. doi [10.1093/deafed/enm035](https://doi.org/10.1093/deafed/enm035)
- Caplan, D. (1992/1987). *Introducción a la neurolingüística y al estudio de las alteraciones del lenguaje*. Madrid: Visor.
- Cardin, V. et al. (2013). Dissociating cognitive and sensory neural plasticity in human superior temporal cortex. *Nature Communications* 4(1473), 1-5. doi [10.1038/ncomms2463](https://doi.org/10.1038/ncomms2463)
- Carricondo Orejana, F. et al. (2014). Anatomía funcional del oído interno y vía auditiva. Fenómenos mecánicos y bioeléctricos endococleares. Transmisión del influjo nervioso auditivo. Fisiología de las áreas auditivas corticales y subcorticales. En M. Manrique Rodríguez y J. Marco Algarra (Eds.), *Audiología* (pp. 25-42). Madrid: SEORL PCF.

- Castillo-Castillo, S. (2009). La detección oportuna de hipoacusia y el implante coclear. En C. De la Torre González et al. (Eds.), *Implante coclear en el paciente pediátrico* (pp. 41-63). México: CORINTER.
- Castillo-Castillo, S. et al. (2012). Criterios audiológicos para la selección de candidatos a implantación coclear en el paciente pediátrico. *Revista Mexicana de Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría*. 1(3), 170-180. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/audiologia/fon-2012/fon123d.pdf>
- Christiansen, J. y W. Leigh, I. (2002). *Cochlear implants in children : ethics and choices*. P. E. Spencer y J. R. Lucker colaboradores. Washington: Gallaudet University Press.
- Collazo Lorduy, T. Corzón Pereira, T., De Vergas Gu-tiérrez, J. J (2009) Evaluación del paciente con Hipoacusia. *Libro virtual de formación en otorrinolaringología*. Recuperado de <http://seorl.net/PDF/Otologia/032%20-%20EVALUACI%C3%93N%20DEL%20PACIENTE%20CON%20HIPOACUSIA.pdf>
- Corina, D. (1998). The Processing of Sign Language. Evidence from Aphasia. En B. Stemmer y H. A. Whitaker (Eds.), *Handbook of Neurolinguistics* (pp. 313-329). London: Academic Press.
- Cornejo Cruz, J. y Granados Trejo M. (2009). Medida objetiva del desempeño del IC. En C. De la Torre González et al. (Eds.), *Implante coclear en el paciente pediátrico* (pp. 205-222). México: CORINTER.
- Crouch, R. (1997). Letting the Deaf Be Deaf. Reconsidering the Use of Cochlear Implants in Prelingually Deaf Children. *The Hasting Center Report* 27(4), 14-21. doi [/10.2307/3528774](http://dx.doi.org/10.2307/3528774)

- Cruz-Aldrete, M. (2008). *Gramática de la Lengua de Señas Mexicana*. (Tesis de Doctorado). Doctorado en Lingüística. El Colegio de México.
- _____. (2014). El sistema de las lenguas de señas: los aspectos estructurales. En M. Cruz-Aldrete (Coord.), *Manos a la obra. Lengua de señas, comunidad sorda y educación* (pp. 25-48). México: Bonilla Artigas Editores.
- _____. (2014b). ¿La educación del sordo en nuestras manos? En M. Cruz-Aldrete (Coord.), *Manos a la obra. Lengua de señas, comunidad sorda y educación* (pp. 139-159). México: Bonilla Artigas Editores.
- Cruz Cruz, J. y Cruz-Aldrete, M. (2014). La formación de profesores para la atención el sordo. ¿Una cuestión de educación especial o de educación bilingüe bicultural? En J. Cruz Cruz et al. (Coord.), *La Comunidad Sorda y sus derechos lingüísticos* (pp. 113-126). México: UNAM.
- Cruz Medina, R. et al. (2009). Intervención de la terapeuta del lenguaje en el programa de IC. En C. De la Torre González et al. (Eds.), *Implante coclear en el paciente pediátrico* (pp. 279-305). México: CORINTER.
- De la Torre González, C. y Álvarez Chávez, A. (2009). Aspectos Históricos. En C. De la Torre González et al. (Eds.), *Implante coclear en el paciente pediátrico* (pp. 1-6). México: CORINTER.
- Diéguez-Vide, F. y Peña-Casanova, J. (2012). *Cerebro y lenguaje. Sintomatología neurolingüística*. Madrid: Médica Panamericana.
- Emmorey, K. (2002). *Language, Cognition, and the Brain Insights From Sign Language Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Faurot K. et al. (1999). *Lenguaje de signos mexicano. La identidad como lenguaje del sistema de signos mexicano*. Instituto Lingüístico de Verano. A.C.

- Fierro Evans, M. y Rosete Pérez, M. (2009). Características y funcionamiento del implante coclear. En C. De la Torre González et al. (Eds.), *Implante coclear en el paciente pediátrico* (pp. 7-39). México: CORINTER.
- Fridman Mintz, B. (2000). “La realidad bicultural de Sordos e hispanohablantes”. Recuperado de <http://www.cultura-sorda.org/la-realidad-bicultural-de-sordos-e-hispanohablantes/>
- Genesee, F. y Nicoladis, E. (2006). Bilingual acquisition. En E. Hoff y M. Shatz (Eds.), *Handbook of Language Development* (pp. 324-342). Oxford: Blackwell.
- Recuperado de <http://www.psych.mcgill.ca/perpg/fac/genesee/HDBK%20BFLA%20FINAL.pdf>
- González-Nosti, M. y Cuetos-Vega, F. (2012). Comprensión oral. En F. Cuetos-Vega, (Ed.), *Neurociencia del lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas* (pp. 15-29). Madrid: Médica Panamericana.
- Grados de Pérdida Auditiva.* (s.f.). Recuperado de http://www.audiopacks.es/audicion/grados_eapro_226_2.html
- Hickok, G., Bellugi, U. y Klima, E. (2002). Sign language in the brain. *Scientific American*, Special Edition 12(1), 46-53.
- Hockett, C. (1971/1958). *Curso de lingüística moderna*. Trads. Emma Gregores y Jorge Alberto Suárez. Buenos Aires: EUDEBA.
- Huarte Irujo, A. y Girón, L. (2014). Audiometría verbal. En M. Manrique Rodríguez y J. Marco Algarra (Eds.), *Audiología* (pp. 97-105). Madrid: SEORL PCF.
- Humphries, T. et al. (2014). “Garantizar la adquisición del lenguaje para los niños sordos”. Trad. Josep Quer. *Language* 90.2: e31-e52. Recuperado de <https://parles.upf.edu/llocs/lsc->

lab/sites/default/files/arxius/garantizar_la_adquisicion_del_lenguaje_para_los_ninos_sordos.pdf

Kemmerer, D. (2015). *Cognitive Neuroscience of Language*. New York: Psychology Press.

MacSweeney, M. et al. (2008). The signing brain: the neurobiology of sign language.

Trends in Cognitive Sciences 12(11), 432-440. doi [/10.1016/j.tics.2008.07.010](https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.010)

Madrid Cánovas, S. (2006). Tareas de denominación y tiempo de latencia en niños con

implante coclear prelocutivo. En B. Gallardo, C. Hernández, y V. Moreno (Eds),

Lingüística clínica y neuropsicología cognitiva. Actas del Primer Congreso

Nacional de Lingüística Clínica. Vol. 2. Lingüística y evaluación del lenguaje. C.

Hernández, y M. Veyrat (Coords). Recuperado de

[https://www.uv.es/perla/2\[13\].MadridCanovas.pdf](https://www.uv.es/perla/2[13].MadridCanovas.pdf)

_____. (2008). Una adquisición atípica de la lengua. Lengua oral y lengua de signos

en el implante coclear. En A. Moreno Sandoval (Coord.), *El valor de la diversidad*

(meta)lingüística: Actas del VIII congreso de Lingüística General. (pp. 1156-1158).

Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

_____. (2008b). ¿Cuál es la lengua “natural” de los niños con implante coclear

prelocutivo? *Lingüística en la Red* 6, 1-15. Recuperado de

[https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/24397/Cual_Madrid_LR_2008_](https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/24397/Cual_Madrid_LR_2008_06.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[06.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/24397/Cual_Madrid_LR_2008_06.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Madrid Cánovas, S. y Bleda García, I. (2011). Dificultades pragmáticas del niño sordo con

implante coclear. *Revista de Investigación Lingüística* 14, 87-107. Recuperado de

<https://revistas.um.es/ril/article/download/142291/127631/>

- Madrid Cánovas, S. y Moreno-Torres, I. (2014). Producción fonológica en el niño sordo con implante coclear prelocutivo. *Quaderns de Filologia: Estudis Lingüístics* XIX: 47-69. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/71043889.pdf>
- Manrique Rodríguez, M. y Huarte Irujo, A. (2014). Desarrollo evolutivo de la audición y del lenguaje. En M. Manrique Rodríguez y J. Marco Algarra (Eds.), *Audiología* (pp. 61-66). Madrid: SEORL PCF.
- Márquez Ávila, C. (2009). El foniatra en el programa de IC. En C. De la Torre González et al. (Eds.), *Implante coclear en el paciente pediátrico* (pp. 237-257). México: CORINTER.
- Morales, A. (2006). La era de los implantes cocleares: ¿el fin de la sordera? Algunas consideraciones para su estudio. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación* 7(2), 159-170.
- Moreno-Aguirre, A. (2010). *Análisis del funcionamiento auditivo en bebés con daño cerebral perinatal y sus modificaciones por medio del uso temprano de auxiliares auditivos*. (Tesis de Doctorado). Doctorado en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Owens, R. Jr. (2003). *Desarrollo del lenguaje*. 5ª edición. Madrid: Pearson Educación.
- Pérez de la Fuente, O. (2014). Las personas sordas como minoría cultural y lingüística. *Dilemata* 6(15), 267-286. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4834536.pdf>
- Pitarch Ribas, M. et al. (2014). Pruebas conductuales de la exploración audiológica en niños. En En M. Manrique Rodríguez y J. Marco Algarra (Eds.), *Audiología* (pp. 217-228). Madrid: SEORL PCF.

- Pulvermüller, F. (1999). Words in the brain's language. *Behavioral and Brain Sciences* 22, 253-336. doi [/10.1017/S0140525X9900182X](https://doi.org/10.1017/S0140525X9900182X)
- _____. (2001). Brain reflections of words and their meaning. *Trends in Cognitive Sciences* 5, 517-524. Recuperado de <https://www.ed.ac.uk/files/atoms/files/pulvermuller01tics.pdf>
- _____. (2002a). A brain perspective on language mechanisms: from discrete neuronal ensembles to serial order. *Progress in Neurobiology* 67, 85–111. Recuperado de <https://www2.informatik.uni-hamburg.de/wtm/ps/Pulver02.pdf>
- _____. (2002b). *The Neuroscience of Language. On Brain Circuits of Words and Serial Order*. New York: Cambridge University Press.
- _____. (2012). Meaning and the brain: The neurosemantics of referential, interactive, and combinatorial knowledge. *Journal of Neurolinguistics* 25(5), 423–459. doi [10.1016/j.jneuroling.2011.03.004](https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2011.03.004)
- Rodríguez-Ferreiro, J. y Cuetos-Vega, F. (2012). Producción oral. En F. Cuetos-Vega, (Ed.), *Neurociencia del lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas* (pp. 31-45). Madrid: Médica Panamericana.
- Sacks, O. (2003). *Veo una voz: viaje al mundo de los sordos*. Trad. Álvarez Flórez, José Manuel. Barcelona: Anagrama.
- Sánchez-Toral, K. (2014). Implantes cocleares, el uso de la lengua de señas y sus implicaciones clínicas. *Investigación en Discapacidad*. 3(2), 87-95. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/invis/ir-2014/ir142f.pdf>
- Santos Santos, S. (2002). Aspectos bioéticos en implantes cocleares pediátricos. *Acta Otorrinolaringológica Española* 53(8), 547-558. doi [/10.1016/S0001-6519\(02\)78348-9](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(02)78348-9)

- Stemmer, B. y Whitaker, H. (2008). *Handbook of the Neuroscience of Language*. New York: Academic Press, Elsevier.
- Szagun, Gisela, et.al. 2006. Desarrollo de lenguaje en niños con implante coclear. Alejandro Oviedo (Trad.) [Obra Original "Sprachentwicklung bei Kindern mit Cochlea-Implantat". Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg, Institut für Psychologie, Abteilung Kognitionsforschung]. Recuperado de: <http://modalidadespecial.educ.ar/datos/recursos/pdf/implante-coclear-y-desarrollo-del-lenguaje.pdf>
- Tirado Gutiérrez, C. y Soda Merhy, A. (2001). Expectativas del implante coclear. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias* 14(3), 160-163. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/iner/in-2001/in013d.pdf>
- Vallés, B. y Morales, A. (2006). Algunos dilemas éticos en torno a los implantes cocleares en países en desarrollo. El caso de Venezuela. *Revista de Investigación* 60, 11-22. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140374001.pdf>
- Villa Rodríguez, M. (2014). La organización cerebral de las lenguas de señas. En M. Cruz-Aldrete (Coord.), *Manos a la obra. Lengua de señas, comunidad sorda y educación* (pp. 15-24). México: Bonilla Artigas Editores.
- Wong, P. (2006). Bilingualism and Aphasia. En K. Brown (Ed.), *Encyclopedia of Language and Linguistics*. 2nd ed. (pp. 12-16) Oxford: Elsevier.
- Zwolan, T. (2006). Selection of Cochlear Implant Candidates En S. Waltzman y J. Roland (Eds.), *Cochlear Implants*. 2^a Ed (pp. 57-68). New York: Thieme Medical Publishers.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Centro de Investigación
Transdisciplinar en Psicología

Cuernavaca Morelos a 12 de abril 2019.

MTRA. ANGÉLICA FABIOLA SÁNCHEZ GUTIÉRREZ
JEFA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS COGNITIVAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis "Porqué la adquisición de la lengua de señas no es un obstáculo para el desarrollo de la lengua oral en niños con implante coclear", dirigida por la Dra. Miroslava Cruz Aldrete, que presenta la estudiante:

NORA LIDIA RÍOS PORRAS

para obtener el grado de Maestra en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

La estudiante realizó un análisis y una reflexión sobre la importancia del aprendizaje del lenguaje de señas en niños sordos aun cuando ellos reciban un implante coclear. Tomó en cuenta diversos factores lingüísticos, cerebrales y sociales llegando a la conclusión de que en los niños sordos con implante coclear es más positivo el bilingüismo con el lenguaje de señas como primer lenguaje y el lenguaje oral como segundo, que ser exclusivamente monolingües oralizados.

Sin más por el momento, quedo de usted

Atentamente

Ma. de la Cruz
Bernarda Téllez Alanís

Cuernavaca, Morelos a 18 de mayo de 2018.

Mtra. Angélica Fabiola Sánchez Gutiérrez
Jefa de Posgrado de la Maestría en Ciencias Cognitivas
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis "**Por qué la adquisición de la lengua de señas no es un obstáculo para el desarrollo de la lengua oral en niños con implante coclear**" que presenta la alumna:

Nora Lidia Ríos Porras

para obtener el grado de Maestra en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Bajo mi decisión en lo siguiente:

El trabajo presenta un análisis lo suficientemente sustentado y completo para el cumplimiento del objetivo establecido en el proyecto de tesis. Considero que reúne los requisitos académicos suficientes para su presentación en el examen para la obtención del grado.

Sin más por el momento, quedo de usted

Atentamente



Dr. Víctor Manuel Patiño Torrealva

8 de mayo, 2019

Mtra. Angélica Fabiola Sánchez Gutiérrez
Jefa de Programas Educativos
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis "**Porque la adquisición de la lengua de señas no es un obstáculo para el desarrollo de la lengua en niños con implante coclear**" que presenta la alumna:

NORA LIDIA RÍOS PORRAS

para obtener el grado de Maestro/a en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

Si bien entendí, el objetivo de la tesis es de documentar porque la educación bilingüe es recomendable para los niños sordos con implante coclear, incluso más recomendable que una educación exclusivamente oralista. La tesis presenta el argumento de manera clara, desde varias perspectivas, revisando una literatura pertinente y amplia.

Sin más por el momento, quedo de usted

Atentamente



Dr. Mathieu Le Corre

Cuernavaca, Morelos a 20 de abril de 2018.

Dr. Mathieu Le Corre
Jefe de Posgrado de la Maestría en Ciencias Cognitivas
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis "**Por qué la adquisición de la lengua de señas no es obstáculo para el desarrollo de la lengua oral en niños con implante coclear**" que presenta la alumna:

Nora Lidia Ríos Porras

para obtener el grado de Maestra en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Bajo mi decisión en lo siguiente:

El documento presentado por la tésista Nora Ríos Porras cumple con los requisitos académicos para obtener el grado de Maestría. Es un texto bien escrito lo cual hace que su lectura sea amable. El tema que expone es original, y de actualidad. El abordaje está bien fundamentado, logra establecer un diálogo interesante entre diferentes disciplinas, como la lingüística, y otras neurociencias. Se observa que realizó una adecuada revisión de la literatura sobre este tema. La argumentación que presenta a lo largo de los capítulos que integran este documento es clara, y fundamentada.

Sin más por el momento, quedo de usted

Atentamente



Doctora Miroslava Cruz- Aldrete

Cuernavaca, Morelos a 14 de abril del 2018.

Dr. Mathieu Le Corre
Jefe de Posgrado de la Maestría en Ciencias Cognitivas
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis **“Por qué la adquisición de la lengua de señas no es un obstáculo para el desarrollo de la lengua oral en niños con implante coclear”** que presenta la alumna:

Nora Lidia Ríos Porras

para obtener el grado de Maestra en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

Considero que el trabajo de investigación realizado, bajo las recomendaciones ya indicadas, cuenta con los elementos requeridos dando un sustento teórico sólido a la problemática planteada.

Sin más por el momento, quedo de usted

Atentamente



Dra. Alma Janeth Moreno Aguirre
Profesor Investigador de Tiempo Completo
Facultad de Comunicación Humana, UAEM.

