



Más allá de escuchar: consideraciones cognitivas y lingüísticas en niños Sordos

Guerrero-Arenas, Coral Italú; Hernández-Santana, Guillermo
Más allá de escuchar: consideraciones cognitivas y lingüísticas en niños Sordos
CIENCIA *ergo-sum*, vol. 30, núm. 3, noviembre 2023-febrero 2024 | e209
Ciencias Humanas y de la Conducta

Universidad Autónoma del Estado de México, México

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.



Guerrero-Arenas, C. I. y Hernández-Santana, G. (2023). Más allá de escuchar: consideraciones cognitivas y lingüísticas en niños Sordos. *CIENCIA ergo-sum*, 30(3). <http://doi.org/10.30878/ces.v30n3a5>

Más allá de escuchar: consideraciones cognitivas y lingüísticas en niños Sordos

Beyond Listening: cognitive and linguistic considerations in Deaf infants

Coral Italiú Guerrero-Arenas
Universidad Nacional Autónoma de México, México
italuguerrero@gmail.com
 <http://orcid.org/0000-0003-3253-6574>

Recepción: 23 de marzo de 2022
Aprobación: 15 de agosto de 2022

Guillermo Hernández-Santana*
Universidad Autónoma de Baja California, México
guillermo.santana@uabc.edu.mx
 <http://orcid.org/0000-0003-0367-357X>

RESUMEN

Se lleva a cabo una revisión de la literatura a partir de la convergencia entre los aspectos educativos y socioculturales y su relación con el desarrollo de habilidades cognitivas en sordos. Además, se presenta un breve panorama de los estratos neuroanatómicos que subyacen a los procesos cognitivos y las diferencias entre sordos y oyentes como consecuencia de la privación sensorial. La mayoría de las investigaciones revisadas indican que sí hay diferencias en algunas funciones cognitivas, aunque no hay acuerdo si es debido al contexto sociocultural, la adquisición lingüística tardía o por la reconfiguración cerebral. Por último, se discute la necesidad de estudiar los contextos educativos, sociales e individuales en donde se desenvuelven los niños Sordos de manera interdisciplinaria con el fin de proponer herramientas que fomenten su desarrollo cognitivo óptimo.

PALABRAS CLAVE: educación, sordera, cognición, infancia.

ABSTRACT

We review the literature on the convergence between educational and sociocultural aspects and their relationship with the development of cognitive skills in deaf people. We present a brief overview of the neuroanatomical layers that underlie cognitive processes and the differences between deaf and hearing people due to sensory deprivation. Most of the research indicated that there are differences in some cognitive functions, although there is no agreement whether this is due to factors such as sociocultural context, late language acquisition, or brain rewiring. Finally, the need to study the educational, social and individual contexts where Deaf children develop in an interdisciplinary way is discussed in order to propose tools that promote their optimal cognitive development.

KEYWORDS: education, deafness, cognition, childhood.

INTRODUCCIÓN

Esta revisión narrativa de la literatura presenta un panorama de los aspectos educativos y socioculturales en los que se desarrollan los niños Sordos^[1] a partir de un enfoque cualitativo. Se expone evidencia acerca de los cambios neurales debido a la reorganización de áreas sensorio-multimodales con el fin de abordar cómo éstos soportan de alguna manera la consolidación de los procesos cognitivos asociados a la falta de audición. El objetivo de esta revisión es analizar y reflexionar la evolución lingüística y cognitiva de niños Sordos desde una perspectiva multidisciplinaria que contemple las posibles implicaciones para su potencial desarrollo que pudieran ser subyacentes a la sordera y a la consecuente adquisición tardía del lenguaje. Para ello, se revisó literatura relacionada con los procesos de adquisición del lenguaje, los sustratos neuroanatómicos en personas Sordas y la cognición. Además, se integró información acerca de los aspectos socioculturales en los que se desenvuelven los niños Sordos, los cuales son típicamente en contextos de familias oyentes. A partir de esta revisión y conforme

*AUTOR PARA CORRESPONDENCIA

guillermo.santana@uabc.edu.mx

a la experiencia con la comunidad Sorda mexicana,^[2] los autores consideramos la necesidad de converger desde diferentes perspectivas para la comprensión y replanteamiento de los abordajes multidisciplinares que puedan incidir en aproximaciones prácticas, las cuales puedan favorecer el desarrollo en niños Sordos, tal como explicamos en las conclusiones y alcances.

1. CONTEXTO CULTURAL DE LAS PERSONAS SORDAS

Una perspectiva desde la que se aborda la sordera es la sociocultural. Es común que cuando una persona Sorda se desarrolla en una comunidad silente adquiera una lengua de señas. Desde este punto de vista, la falta de audición no representa realmente una limitación comunicativa, pues una lengua de señas sería una solución. Sin embargo, las redes sociales de las personas Sordas son limitadas en comparación con una persona oyente y sus oportunidades laborales también porque no encuentran trabajos adecuados o, en su defecto, los empleadores desconocen sus habilidades.

Un caso representativo de la sordera se da dentro de familias oyentes. En estos contextos, los familiares no siempre aprenden una lengua de señas para comunicarse con el infante. Por el contrario, en algunas ocasiones, recurren a terapias de oralización o incluso procesos quirúrgicos como un implante coclear. En otros casos, los adultos se comunican con el niño a través de señas caseras, es decir, aquellas que nacen en un contexto familiar y no social, las cuales resultan efectivas en algunos casos, pero no siempre son las ideales para hacer justicia a expresiones de comunicación complejas o abstractas. Asimismo, los niños Sordos dentro de contextos de familias oyentes suelen tener serias dificultades para adquirir la lengua oral de sus progenitores y suelen adquirir solo una parte de la comunicación que se reduce al sistema gestual de sus cuidadores, *e. g.* señas icónicas o representacionales y deícticas (Kendon, 1997). En ese sentido, los niños que no tienen acceso a un sistema comunicativo corren el riesgo de estar privados de lenguaje y caen en la estigmatización social contra el aprendizaje de una lengua de señas. En consecuencia, se crean de esta manera ambientes naturales de privación lingüística (Lillo-Martin y Henner, 2021). Lo anterior es relevante en cuanto a que la sordera no sólo afecta el plano comunicativo, sino que influye en el ámbito social y en otros ámbitos como el cognitivo, quizás porque los Sordos no siempre tienen la posibilidad de acceder a una lengua de modalidad visogestual desde los primeros años de vida. Es decir, adquieren tardíamente un sistema lingüístico, lo cual influye en la consolidación de estructuras básicas del pensamiento y, por ende, en su identidad lingüística y cultural (Cruz-Aldrete, 2019; Dellamary, 2015; Jambor y Elliot, 2005; Pérez de la Fuente, 2014).

Es sabido que la lengua y la cultura son entidades que casi siempre están ligadas entre sí y que una persona Sorda no siempre cuenta con la posibilidad de adquirir una lengua de modalidad visogestual. Esta situación puede acarrear riesgos como no poder desarrollar muchas habilidades comunicativas y efectivas en el contexto de un grupo social identitario. En este sentido, los Sordos no deberían ser vistos como personas con discapacidad, sino como individuos cuya etnicidad radica en una lengua y cultura compartida.

La conformación cultural y social también tiene implicaciones negativas, pues un Sordo suele vivir en su propio país como un extranjero donde pocos comparten su sistema de comunicación, entre los cuales se encuentran los mismos Sordos, intérpretes, algunos educadores, familiares y personas que aprenden la lengua de señas por *motu proprio*.

En este artículo nos enfocamos en la sordera que se presenta desde el nacimiento y en los primeros años de vida, ya sea congénita o adquirida, pues la conformación cortical de los infantes es modulada por la maduración cerebral y por los contextos familiar y sociocultural, que son cruciales para propiciar la optimización y fortalecimiento de habilidades relacionadas con el neurodesarrollo. Además, esta etapa es en la cual los Sordos comienzan a crear una identidad grupal e ideológica.

En este punto cabe destacar que ninguna parte del cerebro trabaja de forma aislada, por lo que la pérdida de un sentido afecta a otros sistemas sensoriales e incluso a aquellos relacionados con otras funciones cognitivas (Kral *et al.*, 2016). Por lo tanto, la limitación de las oportunidades educativas, sociales, recreativas y artísticas de niños

Sordos implica restringir las experiencias que se vinculan a la funcionalidad cerebral, lo que parece reforzar la hipótesis de que la pérdida auditiva impacta más en el neurodesarrollo de lo que se tenía contemplado.

2. REORGANIZACIÓN NEURAL: CÓMO SE RECONFIGURAN LAS NEURONAS SENSORIALES

La apropiación de la cultura es resultado de la experiencia del niño a través de los sentidos. De hecho, los estímulos desde el exterior son captados mediante los órganos sensoriales para ser procesados en el nivel cortical, donde se les otorga un significado e interpretación, y que servirán para aprender patrones del entorno que modularán el comportamiento (Del Olmo, 2021). El desarrollo y funcionamiento del cerebro depende en gran medida de la efectiva funcionalidad de la sinapsis y las proyecciones neurales. Es decir, que exista una buena comunicación globalmente; por lo tanto, las experiencias en los primeros años de vida se vuelven sumamente relevantes (Kral *et al.*, 2016) para la adquisición de un sistema lingüístico.

Se sabe que, en el nivel neural, puede haber una reorganización a partir de una pérdida sensorial. En el caso particular de las personas Sordas se evidencian ajustes en los sentidos que parecen adaptarse para ganar información acerca de los objetos o su entorno, lo que incidiría en el desarrollo de una mayor interacción, apropiación y vinculación con el ambiente en comparación con las personas oyentes (Merabet y Pascual-Leone, 2010; Trumpp y Kiefer, 2018). De hecho, la audición parece ser responsable de reunir la información y monitorear eventos en el ambiente circundante (Good *et al.*, 2014); en personas Sordas esta información parece estar compensada con un mayor procesamiento visual, en especial en el campo periférico (Good *et al.*, 2014; Bosworth y Dobkins, 1999), el cual se encuentra lateralizado en el hemisferio izquierdo donde los oyentes procesan la mayor parte del lenguaje oral.

En el neurodesarrollo, una de las experiencias con mayor peso en la reorganización neural parece ser la adquisición del lenguaje, sobre todo si se consolida en los llamados *periodos críticos* que son ventanas de tiempo donde se concretan las habilidades y se habilitan las redes neurales que determinarán la funcionalidad de ciertas regiones cerebrales; en esta etapa el cerebro es más receptivo. De hecho, las investigaciones señalan que entre más temprano haya una pérdida sensorial, los efectos neuroplásticos parecen ser mayores (Merabet y Pascual-Leone, 2010). Para comprender cómo suceden estos cambios neurales es fundamental resaltar que las áreas cerebrales destinadas a la codificación de signos y significados del lenguaje son las mismas en el procesamiento de lenguas de modalidad oral y visogestual a pesar de las diferencias sensoriomotoras entre ambas (Mayberry *et al.*, 2018), pero sólo en los casos en los cuales se ha adquirido una LS en las mismas etapas de adquisición que una lengua oral.

Lo anterior explicaría que en niños Sordos exista un acoplamiento posnatal similar al de un niño que desarrolla una lengua oral. De hecho, una vez adquirida una lengua, los patrones de actividad neural sí cambian en el inicio de la modalidad sensorial. En el caso de personas oyentes, el procesamiento cortical inicial de palabras habladas se presenta en la corteza auditiva primaria (CAP) y en el caso de aquellas que adquieren una lengua de señas de forma temprana el procesamiento cortical inicia en la corteza visual primaria (CVP) (Leonard *et al.*, 2012). Es decir, en una persona que emite palabras orales el inicio de la actividad neural estará focalizado en las áreas auditivas, mientras que en una persona Sorda, la actividad iniciará en las áreas visuales.

El lóbulo temporal (LT), el giro frontal superior (GFS) y el giro temporal superior (GTS), todos izquierdos, están involucrados en la comprensión de la lengua de señas, no sólo en cuanto al movimiento asociado a ésta, sino también en el uso de los articuladores manuales (MacSweeney *et al.*, 2008). Lo anterior resulta interesante, pues justamente los dos tercios posteriores del GFS izquierdo corresponden al área de Broca, que planifica los mapas motores para la articulación del habla, lo que supone que también está involucrado para la modalidad visogestual. Este acoplamiento de las funciones y sistemas neurales destinados a la experiencia lingüística se da al inicio de la etapa del neurodesarrollo, pero sólo se puede establecer siempre que la modalidad de la lengua sea apropiada para el niño. En el caso de niños Sordos que se desarrollan en una familia de Sordos y en los oyentes que se desarrollan en una familia oyente el curso de las vías lingüísticas en el cerebro se da con naturalidad, pero en niños Sordos en un entorno oyente este proceso se da manera tardía.

3. LAS VÍAS VISUALES DEL DÓNDE Y DEL QUÉ

El trabajo de Mayberry (2018) reporta el caso de un adulto con discapacidad auditiva que no adquirió una LS de manera temprana. En este caso particular, observa una menor actividad neural en las áreas canónicas del lenguaje ante tareas lingüísticas. Sin embargo, en esta persona se describe que la vía dorsal visual respondía a las palabras señas. ¿Qué significa esto?

La vía dorsal o también llamada vía del *dónde* recorre desde la corteza occipital (visual) hacia la corteza parietal (relacionada sobre todo con la espacialidad). A esta vía se le atribuye el reconocimiento de cosas, pero no un significado completo, sino sólo su ubicación dentro de un contexto espacial. La vía que complementa el significado se denomina vía del *cómo* o vía del *qué*, la cual corresponde a la vía ventral que va desde la corteza visual y continúa hacia la corteza temporal. Las observaciones de Mayberry tienen sentido dado que en el lóbulo temporal es donde se albergan las estructuras canónicas del lenguaje, y también contiene a la formación hipocampal que está íntimamente relacionada con la memoria. Dicho estudio observa que si la persona no pudo consolidar un sistema lingüístico durante su infancia, es probable que las vías que llevan información del *qué* (vía ventral) se encuentren afectadas y por esa razón sólo tenga mayor activación en la vía dorsal, la vía del *dónde*.

Dentro del procesamiento espacial, la vía dorsal de la visión se recluta para asumir la tarea de procesar señas en personas Sordas cuando el cerebro madura sin haber experimentado la red de forma-significado (Cheng *et al.*, 2019). Esta vía procesa información entre objetos visibles en el espacio y aspectos más sofisticados como la disposición espacial de una escena visual (Ramachandran, 2012). En personas Sordas se ha observado que hay cambios en esta vía en respuesta a tareas visuales de atención (Corina y Singleton, 2009), lo cual es coincidente con hallazgos previos acerca de que la visión se amplía debido a la pérdida auditiva y, dado que las lenguas de señas hacen uso del espacio para codificar los elementos del discurso, esta expansión de la función en la corteza parietal sería concordante con los procesos lingüísticos de las lenguas de señas.

4. URGENCIA DE LA ADQUISICIÓN TEMPRANA DE UNA LENGUA DE SEÑAS

Como se observa, la adquisición temprana de una lengua es primordial para el desarrollo y establecimiento de un sistema lingüístico y la madurez cerebral en infantes con sordera, pero esto último no es excluyente ni se restringe sólo a la experiencia lingüística, también es necesario un procesamiento multisensorial efectivo que module los procesos neurales, conductuales y sensoriales (Murray *et al.*, 2016). Dicho de otro modo, es necesario integrar una variedad de estímulos y desarrollar asociaciones entre el entorno físico y su significado.

Para entender lo anterior de manera muy general, sabemos que hay áreas cerebrales que integran estímulos sensoriales específicos. Como ya se ha mencionado, los estímulos acústicos son procesados principalmente en la corteza temporal y los visuales en la corteza occipital; sin embargo, esto no es restrictivo ni excluyente porque puede haber reorganizaciones en dichas áreas cerebrales, en personas con divergencias sensoriales. Esta reorganización es conocida como *plasticidad cruzada* (*cross-modal plasticity*) y se trata de una incorporación que hace el cerebro en un intento por compensar o aumentar el procesamiento derivado de la pérdida sensorial por medio del estímulo de áreas adyacentes que pueden responder a otros estímulos. Quizá uno de los mecanismos que explicarían esta reorganización es que el cerebro dirige las conexiones neuronales hacia las áreas sensoriales que se encuentran intactas (Merabet y Pascual-Leone, 2010).

En personas Sordas se ha reportado que la corteza temporal, en especial el giro frontal superior (que en personas oyentes suele procesar aspectos relacionados con el habla), se encarga del procesamiento de estímulos visuales. Este es el caso del movimiento que ejecuta otra persona cuando emite un mensaje en lengua de señas (Finney *et al.*, 2003; Finney *et al.*, 2001; Merabet y Pascual-Leone, 2010) cuando se realiza una lectura en silencio y también cuando se reciben estímulos visuales no lingüísticos como el movimiento biológico (Que *et al.*, 2018).

Otro ejemplo de plasticidad cruzada se da al realizar tareas visuales periféricas, donde se observa mayor activación en las áreas temporales mediales y superiores en personas Sordas (Bavelier *et al.*, 2000; Bavelier *et al.*, 2001).

Esto refuerza que la estimulación visual activa el surco temporal superior y la circunvolución temporal superior, así como el *planum temporale*, localizado en la parte posterior del giro de Heschl dentro de la cisura de Silvio (Trumpp y Kiefer, 2018), lo cual es relevante dado que son áreas que participan en el procesamiento de estímulos auditivos. Para que lo anterior se haga evidente en personas con discapacidad auditiva, Bosworth y Dobkins (1999) sugieren que es necesaria la adquisición de una lengua de modalidad visogestual, la cual está relacionada a la organización de funciones visuales de bajo nivel tales como el procesamiento del movimiento.

Dada esta evidencia, podría explicarse que este tipo de reorganización o plasticidad cruzada se dé entre las modalidades visuales y auditivas, pero no es así. Se ha observado que la corteza temporal modula estímulos vibrotáctiles que normalmente estarían relacionados al área somatosensorial en la corteza parietal. Al respecto, se ha observado que en personas Sordas hay un aumento en la percepción de estímulos vibrotáctiles en el GTS (Levänen y Hamdorf, 2001), así como en la corteza auditiva secundaria, en particular cuando se estimulan la palma de la mano y las yemas de los dedos (Good *et al.*, 2014). Una de las probables explicaciones de por qué la corteza auditiva se activa en presencia de estímulo vibrotáctiles en individuos con sordera es porque en ambos sistemas, tanto el oral como el visogestual, se perciben vibraciones de baja frecuencia (Caetano y Jousmäky, 2006); por ejemplo, algunos Sordos pueden percibir las vibraciones del lenguaje oral al tocar a alguien más e interpretan las vibraciones que emiten al hablar o incluso percibir estímulos más complejos, como la música (Sharp *et al.*, 2020). Esto parece tener su explicación en el hecho de que los receptores vibrotáctiles de la piel son similares biomecánicamente a las células ciliadas de la cóclea (Good *et al.*, 2014). Pero no sólo los estímulos vibrotáctiles están encaminados a un umbral relacionado con la sensibilidad en la percepción, sino que esto subyace a un incremento en el proceso de atención dirigida, quizá causado por la necesidad de detectar cambios táctiles repentinos, tales como las vibraciones causadas por el ruido. Dados estos casos, el cerebro compensa la pérdida auditiva identificando eventos importantes o peligrosos en el medio (Levänen y Hamdorf, 2001).

En varios contextos como el educativo y el social, la atención dirigida y conjunta es relevante para advertir de los eventos que suceden en el entorno. A diferencia de los niños oyentes, un niño Sordo no siempre se da cuenta de algunas cosas que pasan a su alrededor. Dos casos para ejemplificar esto son cuando un objeto cae fuera de su campo visual o cuando una persona está hablando detrás. En estos ejemplos se vuelve relevante la atención visual para percatarse de estas acciones.

En cuanto a otros procesos, se ha observado que en personas Sordas hay activación del surco temporal superior ante tareas donde se presentan imágenes de expresiones faciales, lo que, en oyentes, se procesaría en el giro fusiforme izquierdo, localizado en la cara basal del LT y muy cercano al occipital (Corina y Singleton, 2009). Lo anterior daría las bases para una respuesta preferencial al reconocimiento de rostros en el caso de las personas Sordas (Courtin *et al.*, 2010), pues el giro fusiforme típicamente está asociado al reconocimiento facial y a la clasificación de objetos (Ramachandran, 2012). Estos datos refuerzan la idea que el procesamiento visogestual de la lengua de señas puede dirigir la diferenciación funcional especializada y organizada dentro de regiones del LT. Desde una visión lingüística, la LSM (Lengua de Señas Mexicana), la *American Sign Language* (ASL) y posiblemente otras lenguas de señas, suelen codificar las categorías de TAM (tiempo, aspecto y modo) mediante rasgos no manuales marcados con el rostro y movimientos del cuerpo. Un dato sociolingüístico que complementa esta observación es que los Sordos no tienden a dialogar mirando las manos del interlocutor sino viendo su rostro. Esto indica la relevancia de la gesticulación para la producción y comprensión de las lenguas de señas.

Una característica de las LS es el uso del espacio señante, el cual es definido como el lugar frente al individuo en el que se expresa el discurso. En este espacio se pueden ejecutar descripciones icónicas de objetos, representar mapas descriptivos del espacio físico, construir expresiones gramaticales, pronominales y referenciales no presentes mediante los denominados *locus* que son aquellas referencias a objetos y lugares que se describen en el discurso (Liddel, 1996). Aunado a este contexto, cuando se predica información de un sujeto no presente, el señante puede utilizar el movimiento del cuerpo para ubicarse ligeramente hacia un lado o dirigir su mirada hacia determinado *locus* con el fin de denotar al sujeto del discurso. En relación con el manejo del espacio, se ha mostrado que hay una incorporación del LPS (Lóbulo Parietal Superior) en usuarios Sordos de una LS (Courtin *et al.*, 2010); por lo tanto, es posible una relación con la ejecución de los significados dentro del espacio señante.

5. LA AUDICIÓN: MÁS ALLÁ DE SOLO ESCUCHAR

En una comunidad silente, ya sea conformada por un núcleo familiar, escolar o social, un niño Sordo cuenta con más oportunidades de desarrollo cognitivo que dentro de un contexto oyente donde una de las principales barreras es la comunicación. Además de la limitación auditiva, la sordera tiene otras consecuencias a lo largo de la vida del individuo más allá de que la privación del sentido de la audición origine una reorganización en el cerebro. Por supuesto, esto ocurre de manera distinta dadas las características individuales y los contextos específicos de cada persona.

La pérdida de un sentido trae consecuencias sobre algunas funciones cognitivas, en especial porque la conectividad neural se encuentra alterada entre el sistema auditivo, los otros sistemas sensoriales y los centros que subyacen a la cognición (Kral *et al.*, 2016). Dicho en otras palabras, para el procesamiento sensorial multimodal es necesario que emerja óptimamente la cognición del individuo; por lo tanto, un funcionamiento sensorial “atípico” puede afectar las capacidades cognitivas (Monroy *et al.*, 2019), en particular en personas que no adquieren una lengua. Además, la falta del sentido de la audición también se ha relacionado con una menor coordinación dinámica motora, así como retraso en el desarrollo de la producción de secuencias motoras complejas (Monroy *et al.*, 2019; Schlumberger *et al.*, 2004).

Los hijos Sordos de padres Sordos sí suelen adquirir una lengua de señas durante su neurodesarrollo cuando tienen hitos sociales y lingüísticos comparables a los de niños oyentes que adquieren una lengua oral. Sin embargo, el panorama más típico lo encontramos en niños Sordos al interior de familias oyentes. En este contexto, los familiares oyentes no suelen establecer lazos sociales con personas, instituciones, grupos u organizaciones de personas Sordas; por lo tanto, el desarrollo, educación y relaciones sociales de estos infantes se torna más reducido que para un niño oyente.

Una de las explicaciones que sustentaría el porqué hay mayor riesgo en el desarrollo de las funciones cognitivas en términos neuroanatómicos es porque la privación auditiva parece afectar las conexiones entre la corteza temporal y la corteza prefrontal (CPF). Esta última está vinculada con procesos cognitivos complejos como la planeación, resolución de problemas, inhibición y atención. También, hay una profunda relación entre el sentido de la audición y otras funciones que se enmarcan en el tiempo y la secuencialidad, y que son fundamentales para el desarrollo de otras habilidades ejecutivas. Esto es explicable debido a que la corteza prefrontal se encarga de integrar pistas sensoriales mediante acciones cognitivas dentro de una secuencia temporal (Conway *et al.*, 2011). En este sentido, podemos decir que el andamiaje auditivo que subyace a la consolidación de los procesamientos temporal y secuencial serían los componentes centrales de otro dominio cognitivo como la planeación (Conway *et al.*, 2009; Kral *et al.*, 2016).

Por otra parte, el procesamiento temporal se da dentro de una línea de tiempo que permite predecir y anticipar hechos, mientras que el secuencial es el resultado de procesar los estímulos en serie. De estos dos tipos de procesamientos, el sentido fundamental que provee información secuencial es la audición, mientras que la vista procesa los estímulos de manera simultánea atendiendo al principio de la Gestalt (Lacunza *et al.*, 2010). Sin embargo, Hall *et al.* (2018) sugieren que quizá la adquisición de habilidades y aprendizajes implícitos, descritos como aquellos que se adquieren sin intención y que subyacen a otras habilidades, como las sensoriomotoras, dependen en su mayoría de la falta de exposición a patrones naturales del lenguaje y esto provoca una disrupción en la habilidad para detectar patrones. Dicha investigación hace énfasis en que las características temporales, jerárquicas y sociales del lenguaje son más relevantes para el desarrollo del aprendizaje implícito al igual que sus funciones subyacentes, como las habilidades sensoriomotoras en comparación con el sonido *per se*.

La memoria de trabajo, la organización perceptiva o la ejecución de acciones en órdenes específicas tienen una estrecha relación con ambos tipos de procesamiento, que a su vez dan soporte a otras funciones como la comprensión y producción del lenguaje (Arlinger *et al.*, 2009). La memoria de trabajo es un tipo de memoria a corto plazo que permite manipular la información mentalmente, o que no está en el momento presente (Diamond, 2013), lo cual

también se relaciona con la formación de conceptos, es decir, la habilidad de categorizar y diferenciar estímulos basados en sus características particulares (Kral *et al.*, 2016). Si un niño no concreta esta habilidad, esto repercutirá en áreas como la comprensión lingüística y la resolución de problemas, que requiere de razonamiento y pensamiento abstracto. Este panorama refuerza el argumento de que la privación auditiva va más allá de la escucha, puesto que se trata de un sentido que permite identificar y procesar secuencias de acciones.

Otras funciones que parecen estar afectadas en niños Sordos, además de la memoria de trabajo, son el control inhibitorio y la atención (Mason *et al.*, 2021; Pisoni y Cleary, 2003; Horn *et al.*, 2005; Kral *et al.*, 2016; Merabet y Pascual-Leone, 2010; Corina y Singleton, 2009). Sin embargo, no hay un consenso en torno a si el bajo control en la inhibición y la atención son consecuencia directa de la sordera o a causa de la poca sociabilización y el contexto sociocultural y sensorial restringido desde la infancia, o bien se trata de la suma de ambos factores.

En cuanto al control de la atención, se vuelve relevante la función de la atención visual conjunta a partir del seguimiento de la mirada compartida entre cuidador e infante (Corina y Singleton, 2009). Los niños Sordos inmersos en una comunidad oyente adquieren el sistema gestual de sus cuidadores, lo cual les facilita la interacción con sus familiares oyentes, pero esto no representa un sistema lingüístico completo, sino sólo una parte de la comunicación de la lengua oral con la que convive el infante. Además, la comunicación en los primeros años de vida se da a través de señalar objetos cuyo fin es la identificación de elementos presentes. De hecho, las primeras expresiones comunicativas que producen los infantes Sordos implican el uso del índice para señalar objetos a los que se hace referencia. La señalización representa una forma lingüística que depende del contexto de interacción para la comprensión de su significado (Silverstein, 1976). En este sentido, los primeros sustantivos en lenguas de señas anteponen el dedo índice a la seña, incluso cuando las primeras producciones lingüísticas de un niño Sordo sean señas familiares.

En los primeros años de vida de los infantes, la habilidad para seguir los objetos con la mirada representa una entrada al mundo psicológico porque no nada más atienden a las propiedades físicas de un objeto, sino que también siguen la referencia hacia otros elementos presentes en el contexto (Corina y Singleton, 2009). Esto se explica en el sentido de que si un cuidador oyente está con un infante oyente le puede comunicar con la mirada que atienda hacia el objeto/lugar/persona que pretende al tiempo que hace uso de una etiqueta lingüística oral, una seña o una reacción emocional. En este sentido, el niño puede escuchar mientras explora visualmente el escenario. Sin embargo, en el caso de los niños Sordos esto no ocurre, pues necesitan mirar a su cuidador para atender los elementos lingüísticos y aprender acerca del mundo. Siempre que su cuidador haga uso de señas para describir los objetos del entorno, el infante necesitará atender primero al cuidador y después mirar al objeto (Corina y Singleton, 2009). Es decir, el niño Sordo tiene un doble reto perceptual, pues debe dar cuenta de la atención visual hacia su cuidador y luego del objeto al que se le pide atender.

Corina y Singleton (2009) también señalan que alrededor de los 12 y 18 meses, los infantes conceden un estatus especial a los ojos que acompañan al movimiento de cabeza. Este desarrollo de las habilidades de atención visual conjunta servirá de base para otros procesos de socialización en los niños, además de ser sostén para el desarrollo de otras funciones como el control inhibitorio y atencional. Sin embargo, como se había advertido, los cuidadores oyentes de niños Sordos no cuentan con las estrategias necesarias para acompañar este proceso de atención conjunta, lo cual restringe la apropiación del medio al disminuir las oportunidades de desarrollo de manera significativa.

En México, la media para aprender Lengua de Señas Mexicana (LSM) para los Sordos es de alrededor de los 15 años cuando ya se ha pasado por mucho el periodo crítico de adquisición del lenguaje. A pesar de ello, hay evidencia de que en la edad adulta, las personas Sordas muestran habilidades superiores en tareas perceptuales de discriminación visual y atención periférica, quizá porque los recursos atencionales hacia la periferia se adaptan para dirigir la atención hacia objetos fuera del campo visual (Merabet y Pascual-Leone, 2010). Esto podría deberse a que, al final, los individuos Sordos sí logran desarrollar habilidades comunicativas, lo cual ayudaría al establecimiento de habilidades atencionales relacionadas con la visión.

5. DISCUSIÓN

Uno de los rasgos que más resaltan de una persona Sorda es el uso de una LS, lo que conlleva a enfrentarse a uno de los mayores obstáculos en la vida: la comunicación. Para un niño Sordo, no tener la oportunidad de adquirir una lengua de señas desde la primera infancia representa un factor de riesgo que puede ir desde la reconfiguración de áreas cerebrales hasta dificultades para consolidar procesos cognitivos.

Si bien, en personas Sordas se esperaría una reorganización neural que favorezca la visión y la espacialidad, estos procesos de neuroplasticidad no se dan sólo por la privación auditiva, sino que intervienen otros factores como la etiología, la edad en que la persona perdió la audición, la exposición a algún fármaco e incluso el contexto familiar y sociocultural. Es decir, la reorganización se da siempre que las condiciones sean propicias para ello. Lo anterior da cuenta de varias áreas cerebrales que participan en el procesamiento de los diferentes estímulos que son captados a través de los órganos sensoriales y de la intrincada red de regiones corticales y subcorticales que interactúan unas con otras. Por otro lado, también es relevante el procesamiento multisensorial: aunque el sentido de la audición esté comprometido, la apropiación del entorno a través de los sentidos restantes es primordial para el desarrollo cognitivo del infante.

Otro de los factores indispensables en la modulación neural es la adquisición de lenguaje (oral o visogestual), el cual subyace indiscutiblemente a la socialización. Si no se favorecen las condiciones sociales adecuadas para la adquisición de una lengua en infantes Sordos, la reorganización neural se podría ver limitada y, por ende, el desarrollo cognitivo. Sin embargo, se debe considerar que los cuidadores presentan creencias socioculturales que guían las prácticas comunicativas entre ellos y sus hijos, tal y como lo enfatiza Hou (2020), por lo que en la mayoría de las veces serán los mismos cuidadores quienes determinen de manera involuntaria cómo será el proceso de adquisición lingüística.

Desde la perspectiva cognitiva, hacemos énfasis en que el lenguaje debe establecerse dentro de los periodos críticos para su adquisición, particularmente en niños Sordos donde parece haber un ajuste funcional en la corteza auditiva que termina alrededor de los dos años (Sadato *et al.*, 2004). Y, aunque hay cambios reportados más allá de este periodo que sugieren que la compensación puede estar relacionada con estrategias cognitivas que incluyen la incorporación de recursos atencionales mayores que en sus pares oyentes en cuanto a la redirección de la atención a modalidades no auditivas, como la visual, el establecimiento temprano de un sistema comunicativo, no sólo asegura un buen desarrollo en el niño, sino una evolución lingüística y cognitiva.

Como hemos advertido, en el plano interaccional, los estímulos visuales son relevantes para los infantes con sordera. Entre el año y año y medio de edad, la visión de los niños está dirigida a los ojos de sus cuidadores, siendo este el primer índice para la comprensión y apropiación del mundo. A partir de esta edad, los niños Sordos suelen atender todos aquellos elementos del entorno que les son significativos y las señas manuales pueden representar valores semánticos relevantes para el desarrollo de significados.

Idealmente, la adquisición de un idioma para una persona Sorda tendría que basarse en una lengua de modalidad visogestual. En este sentido, el contacto con una lengua de señas contribuirá al desarrollo de estructuras lógicas para la estructuración del pensamiento, la reorganización cerebral y, en el plano lingüístico, que todos aquellos índices y señas se conviertan en significantes^[3] de un sistema articulado, el cual es básico para el pensamiento. Aunado a esto, estudios en intervención temprana resaltan la importancia de que niños Sordos se desarrollen en ambientes donde adquieran estrategias comunicativas a partir de acciones como la imitación, juegos e interacción social. En este sentido, si la adquisición de señas mejora, la cognición también lo hará (Le Roux y Stander, 2020).

ANÁLISIS PROSPECTIVO

Como se ha advertido en este artículo, los Sordos conforman un grupo cultural minoritario con una identidad étnica y lengua propia. Sin embargo, los niños Sordos no suelen estar en contacto con este grupo social, sino hasta que llegan a la adolescencia. Esto conllevaría privación en cuanto a las oportunidades de adquirir una lengua de

modalidad visogestual y tiene implicaciones serias en aquellos procesos y funciones cognitivas cercanas al desarrollo del lenguaje. Por lo tanto, es urgente la necesidad de prospectar escenarios con estrategias que permitan a los Sordos un desarrollo cognitivo, social y emocional pleno desde el primer año de vida, así como favorecer y diseñar planes de acción que prioricen la adquisición temprana y completa de un idioma visogestual.

Lo anterior contempla la conceptualización de la investigación desde un enfoque interdisciplinario y colaborativo con la comunidad de estudio. Por ejemplo, en los avances tecnológicos, tales como el diseño de aplicaciones digitales, diccionarios o traductores electrónicos y otros productos útiles a los Sordos, es necesario replantear e innovar las prácticas de enseñanza-aprendizaje con el fin de que tengan presente el contexto sociocultural de la comunidad Sorda. Es decir, los panoramas planteados deben atender a las características y necesidades particulares de los individuos priorizando sus experiencias y condiciones de vida antes que las ideas preconcebidas acerca de lo que necesitan las personas Sordas. Ya no solamente son necesarios grupos de trabajo de profesionales en diferentes áreas que investiguen un problema, sino que se requiere un enfoque que estudie el intercambio con la propia comunidad para que la investigación e innovación de conocimiento tenga en cuenta los escenarios y realidades individuales que aseguren un cambio significativo y real en la población de estudio.

CONCLUSIONES O RESULTADOS

La revisión presentada da cuenta de los cambios cognitivos y algunos aspectos del neurodesarrollo en niños Sordos mediante investigaciones desde los dominios cognitivos y neuroanatómicos. Un análisis prospectivo muestra que los hitos del desarrollo en infantes Sordos dependen en buena medida de las condiciones individuales y de las oportunidades educativas y socioculturales de cada infante, las cuales no siempre son adecuadas debido a la desinformación en torno a las necesidades de desarrollo lingüístico y cognitivo de esta población. Por lo tanto, resulta urgente la necesidad de implementar condiciones familiares, sociales y educativas que favorezcan el desarrollo lingüístico y cognitivo de los Sordos con el fin de lograr un desarrollo adecuado, pues no siempre cuentan con condiciones ideales de desarrollo.

La visión interdisciplinaria en esta revisión implica la multiplicidad de visiones de diferentes áreas como la pedagogía, la lingüística, la psicología y la biomedicina. Proponemos que este abordaje teórico aporta a la construcción de diferentes puntos de vista en materia práctica, desde la intervención educativa y terapéutica hasta el desarrollo de tecnologías y modelos de aprendizaje que impulsen las áreas de oportunidad de niños Sordos al poner en el foco las necesidades personales, cognitivas y sociales de esta población. Por último, pero no menos importante, planteamos que el compromiso con la comunidad silente y la colaboración con los Sordos siempre será la metodología más valiosa para la investigación transdisciplinaria.

AGRADECIMIENTOS

Hacemos un agradecimiento especial a los árbitros de este artículo quienes dieron su tiempo y recomendaciones para lograr una mejor versión. Además, esta revisión narrativa no se pudo haber realizado sin apoyo del financiamiento del CONACyT gracias a la beca de Estancia Posdoctoral Académica de la primera autora. Asimismo, a la comunidad Sorda que cada día nos revela un poco más acerca de su lengua y su cultura.

REFERENCIAS

- Arlinger, S., Lunner, T., Lyxell, B., & Kathleen Pichora-Fuller, M. (2009). The emergence of cognitive hearing science. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50(5), 371-384. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2009.00753.x>
- Bavelier, D., Brozinsky, C., Tomann, A., Mitchell, T., Neville, H., & Liu, G. (2001). Impact of early deafness and early exposure to sign language on the cerebral organization for motion processing. *Journal of Neuroscience*, 21(22), 8931-8942. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.21-22-08931.2001>

- Bavelier, D., Tomann, A., Hutton, C., Mitchell, T., Corina, D., Liu, G., & Neville, H. (2000). Visual attention to the periphery is enhanced in congenitally deaf individuals. *Journal of Neuroscience*, *20*(17), RC93. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.20-17-j0001.2000>
- Bosworth, R. G., & Dobkins, K. R. (1999). Left-hemisphere dominance for motion processing in deaf signers. *Psychological Science*, *10*(3), 256-262. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00146>
- Caetano, G., & Jousmäki, V. (2006). Evidence of vibrotactile input to human auditory cortex. *Neuroimage*, *29*(1), 15-28. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.07.023>
- Cheng, Q., Roth, A., Halgren, E., & Mayberry, R. I. (2019). Effects of early language deprivation on brain connectivity: Language pathways in deaf native and late first-language learners of American Sign Language. *Frontiers in Human Neuroscience*, *13*, 320. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00320>
- Conway, C. M., Pisoni, D. B., & Kronenberger, W. G. (2009). The importance of sound for cognitive sequencing abilities: The auditory scaffolding hypothesis. *Current Directions in Psychological Science*, *18*(5), 275-279. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01651.x>
- Conway, C. M., Pisoni, D. B., Anaya, E. M., Karpicke, J., & Henning, S. C. (2011). Implicit sequence learning in deaf children with cochlear implants. *Developmental Science*, *14*(1), 69-82. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.00960.x>
- Corina, D., & Singleton, J. (2009). Developmental social cognitive neuroscience: Insights from deafness. *Child Development*, *80*(4), 952-967. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01310.x>
- Courtin, C., Hervé P. Y., Petit, L., Zago, L., Vigneau, M., Beaucousin, V., Jobard, G., Mazoyer, B., Mellet, E., Tzourio-Mazoyer N. (2010). The neural correlates of highly iconic structures and topographic discourse in French Sign Language as observed in six hearing native signers. *Brain and Language*, *114*(3), 180-192. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2010.05.003>
- Cruz-Aldrete, M. (2019). Niños oyentes de familias sordas: ¿Un bilingüismo silencioso? *Lingüística Mexicana. Nueva Época*, *1*(3), 41-62. http://linguisticamexicana-aml.colmex.mx/index.php/Linguistica_mexicana/article/view/363
- Del Olmo, A. (2021, 5 de diciembre). *Y parece que estos inicios son la base "posibilitadora" de ciertos aprendizajes. Antes de echaros las manos a la cabeza.* [Tweet]. Twitter. <https://twitter.com/AaronDelOlmo/status/1467717109719445508>
- Dellamary, L. E. L. (2015). La lengua de señas mexicana, ¿una lengua en riesgo? Contacto bimodal y documentación sociolingüística. *Estudios de Lingüística Aplicada*, *62*, 125-152.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Erting, C., & J. Woodward. (1979). Sign Language and the Deaf Community. A Sociolinguistic Profile. *Discourse Processes*, *2*(4), pp. 283-300. <https://doi.org/10.1080/01638537909544469>
- Finney, E. M., Clementz, B. A., Hickok, G., & Dobkins, K. R. (2003). Visual stimuli activate auditory cortex in deaf subjects: evidence from MEG. *Neuroreport*, *14*(11), 1425-1427. <https://doi.org/10.1097/00001756-200308060-00004>
- Finney, E. M., Fine, I., & Dobkins, K. R. (2001). Visual stimuli activate auditory cortex in the deaf. *Nature Neuroscience*, *4*(12), 1171-1173. <https://doi.org/10.1038/nn763>
- Good, A., Reed, M. J., & Russo, F. A. (2014). Compensatory plasticity in the deaf brain: Effects on perception of music. *Brain Sciences*, *4*(4), 560-574. <https://doi.org/10.3390/brainsci4040560>
- Hall, M. L., Eigsti, I. M., Bortfeld, H., & Lillo-Martin, D. (2018). Auditory access, language access, and implicit sequence learning in deaf children. *Developmental Science*, *21*(3), e12575.
- Horn, D. L., Davis, R. A., Pisoni, D. B., & Miyamoto, R. T. (2005). Development of visual attention skills in prelingually deaf children who use cochlear implants. *Ear and Hearing*, *26*(4), 389.
- Hou, L. (2020). Who signs? Language ideologies about deaf and hearing child signers in one family in Mexico. *Sign Language Studies*, *20*(4), 664-690.

- Jambor, E., & Elliott, M. (2005). Self-esteem and coping strategies among deaf students. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 10(1), 63-81. <https://doi.org/10.1093/deafed/eni004>
- Kendon, A. (1997). Gesture. *Annual Review of Anthropology*, 26(1), 109-128. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.26.1.109>
- Kral, A., Kronenberger, W. G., Pisoni, D. B., & O'Donoghue, G. M. (2016). Neurocognitive factors in sensory restoration of early deafness: a connectome model. *The Lancet Neurology*, 15(6), 610-621. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)00034-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(16)00034-X)
- Lacunza, A. B., Contini, E. N., & Castro Solano, A. (2010). Las habilidades cognitivas en niños preescolares. Un estudio comparativo en contexto de pobreza. *Acta Colombiana de Psicología*, 13(1), 25-34. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-91552010000100003&lng=en&tlng=es.
- Leonard, M. K., Ramirez, N. F., Torres, C., Travis, K. E., Hatrak, M., Mayberry, R. I., & Halgren, E. (2012). Signed words in the congenitally deaf evoke typical late lexicosemantic responses with no early visual responses in left superior temporal cortex. *Journal of Neuroscience*, 32(28), 9700-9705. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1002-12.2012>
- Le Roux, A., & Stander, M. (2021). Early language intervention in deaf children of hearing parents. *Per Linguam*, 37(1), 15-27. <https://doi.org/https://doi.org/10.5785/37-1-974>
- Levänen, S., & Hamdorf, D. (2001). Feeling vibrations: enhanced tactile sensitivity in congenitally deaf humans. *Neuroscience Letters*, 301(1), 75-77. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)01597-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)01597-X)
- Liddel, S. (1996). El uso del espacio en las lenguas de señas: un marco teórico. *Lengua y Habla*, 1(2), 115-136.
- Lillo-Martin, D., & Henner, J. (2021). Acquisition of sign languages. *Annual Review of Linguistics*, 7, 395. <https://doi.org/10.1146/annurev-linguistics-043020-092357>
- MacSweeney, M., Capek, C. M., Campbell, R., & Woll, B. (2008). The signing brain: the neurobiology of sign language. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 432-440. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.010>
- Mason, K., Marshall, C. R., & Morgan, G. (2021). Executive Function Training for Deaf Children: Impact of a Music Intervention. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 26(4), 490-500. <https://doi.org/10.1093/deafed/enab026>.
- Mayberry, R. I., Davenport, T., Roth, A., & Halgren, E. (2018). Neurolinguistic processing is when the brain matures without language. *Cortex*, 99, 390-403. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.12.011>
- Merabet, L. B., & Pascual-Leone, A. (2010). Neural reorganization following sensory loss: the opportunity of change. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(1), 44-52. <https://doi.org/10.1038/nrn2758>
- Monroy, C., Shafto, C., Castellanos, I., Bergeson, T., & Houston, D. (2019). Visual habituation in deaf and hearing infants. *PLOS ONE*, 14(2), e0209265. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209265>
- Murray, M. M., Lewkowicz, D. J., Amedi, A., & Wallace, M. T. (2016). Multisensory processes: a balancing act across the lifespan. *Trends in Neurosciences*, 39(8), 567-579. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2016.05.003>
- Pérez de la Fuente, O. (2014). Las personas sordas como minoría cultural y lingüística. *Dilemata. Revista Internacional de Éticas Aplicadas*, 6(15), 267-287.
- Pisoni, D. B., & Cleary, M. (2003). Measures of working memory span and verbal rehearsal speed in deaf children after cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 24(1), 106S. <https://doi.org/10.1097/01.AUD.0000051692.05140.8E>
- Que, M., Jiang, X., Yi, C., Gui, P., Jiang, Y., Zhou, Y. D., & Wang, L. (2018). Language and sensory neural plasticity in the superior temporal cortex of the deaf. *Neural Plasticity*. <https://doi.org/10.1155/2018/9456891>
- Ramachandran, V. S. (2012). Lo que el cerebro nos dice. Madrid: Paidós.
- Sadato, N., Yamada, H., Okada, T., Yoshida, M., Hasegawa, T., Matsuki, K., Yonekura, Y. & Itoh, H. (2004). Age-dependent plasticity in the superior temporal sulcus in deaf humans: a functional MRI study. *BMC Neuroscience*. [/10.1186/1471-2202-5-56](https://doi.org/10.1186/1471-2202-5-56).
- Schlumberger, E., Narbona, J., & Manrique, M. (2004). Non-verbal development of children with deafness with and without cochlear implants. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46(9), 599-60. <https://doi.org/10.1017/S001216220400101X>

- Sharp, A., Bacon, B. A., & Champoux, F. (2020). Enhanced tactile identification of musical emotion in the deaf. *Experimental Brain Research*, 238(5), 1229-1236. <https://doi.org/10.1007/s00221-020-05789-9>
- Silverstein, M. (1976). Shifters, linguistic categories, and cultural description. *Meaning in Anthropology*, 11-55.
- Trumpp, N. M., & Kiefer, M. (2018). Functional reorganization of the conceptual brain system after deafness in early childhood. *PLOS ONE*, 13(7), e0198894. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198894.g002>

Notas

- [1] La convención de utilizar Sordo con mayúscula implica el reconocimiento de un individuo que pertenece a un grupo social, una cultura y una lengua en común (Erting y Woodward, 1979: 283); en el caso de los Sordos mexicanos se trata de la LSM (Lengua de Señas Mexicana) (Cruz Aldrete, 2019). En este artículo se sigue esta convención, pues consideramos que los niños Sordos son potenciales miembros de una comunidad silente, ya sea que adquieran la lengua desde sus primeros años de vida o en su adolescencia.
- [2] Los autores ubicamos el estudio de este artículo en el contexto mexicano dado que somos usuarios fluidos de la LSM como segundo idioma y tenemos experiencia de más de una década en trabajos colaborativos con Sordos mexicanos.
- [3] Desde una visión saussureana, este concepto es la parte física de un signo lingüístico, mientras que los elementos del entorno se refieren al significado del signo, las partes del habla que denotan los significantes.

CC BY-NC-ND