

Dificultades morfosintácticas en niños con hipoacusia oralizados: propuestas explicativas y su relación con otras habilidades cognitivas

Morphosyntactic difficulties in orally-trained children with hearing loss: Explanatory proposals and their relation to other cognitive abilities

Analí R. Taboh¹ | Carolina A. Gattei² | Diego E. Shalom³

^{1,3} CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Física Interdisciplinaria y Aplicada (INFINA). Buenos Aires, Argentina.

¹ Laboratorio de Neurociencia, Universidad Torcuato Di Tella. Buenos Aires, Argentina.

¹ Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

² Escuela de Gobierno, Universidad Torcuato Di Tella. Buenos Aires, Argentina.

³ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Física. Buenos Aires, Argentina.

Email

¹ anali.taboh@conicet.gov.ar

² carogattei@utdt.edu

³ diego@df.uba.ar

ORCID

¹ <https://orcid.org/0000-0001-6266-5348>

² <https://orcid.org/0000-0002-7490-3363>

³ <https://orcid.org/0000-0002-1648-149X>

RESUMEN. Los niños con hipoacusia prelingual que adquieren una lengua oral a través de equipamiento auditivo (NHO) suelen tener un desarrollo lingüístico inferior al de los niños con desarrollo típico. Para poder diseñar programas de intervención y entrenamiento destinados a permitirles alcanzar su máximo potencial lingüístico, es crucial identificar qué aspectos del lenguaje les presentan dificultades y cuáles son las causas detrás de ellas. Este trabajo se enfoca en las habilidades morfosintácticas de los NHO a nivel oracional y su relación con otras habilidades cognitivas. Estos niños suelen tener una buena comprensión y producción de oraciones simples canónicas, pero presentan muchas dificultades con estructuras complejas, como oraciones con orden no canónico o con subordinación. El objetivo de este trabajo es presentar una revisión narrativa de diversas propuestas que intentan explicar las dificultades morfosintácticas de los NHO. Distintas propuestas atribuyen estas dificultades a limitaciones perceptuales, a una exposición insuficiente al lenguaje durante el periodo crítico para su adquisición, o a habilidades de memoria o de secuenciación subdesarrolladas como consecuencia de una exposición insuficiente al sonido a edades tempranas. Si bien para cada propuesta existe evidencia empírica, esta no es consistente. Dada la heterogeneidad característica de la población, es posible que todas las propuestas señalen factores relevantes cuyo peso varíe en niños con distintos perfiles lingüísticos, clínicos y cognitivos.

Palabras clave: niños con hipoacusia, morfosintaxis, comprensión y producción de oraciones, propuestas explicativas, cognición, memoria de trabajo, secuenciación, periodo crítico

ABSTRACT. Language development of children with prelingual hearing loss who acquire oral language through hearing devices (CHL) often lags behind that of children with typical development. In order to design intervention and training programs aimed at enabling them to reach their maximum linguistic potential, it is crucial to identify which aspects of language present difficulties for them and what are the causes behind these difficulties. This work focuses on the morphosyntactic skills of CHL at the sentence level and their relationship with other cognitive abilities. These children often have good comprehension and production of simple canonical sentences but encounter many difficulties with complex structures, such as sentences with non-canonical word order or embedding. The aim of this work is to present a narrative review of different accounts of the morphosyntactic difficulties in CHL. Different proposals attribute these difficulties to perceptual limitations, insufficient exposure to language during the critical period for acquisition, or underdeveloped memory or sequencing skills as a consequence of insufficient exposure to sound at early ages. Although there is supporting evidence for each of these proposals, it is not consistent. Given the heterogeneity that characterizes the population of CHL, it is possible that all proposals point to relevant factors whose weight varies in CHL with different linguistic, clinical, and cognitive profiles.

Keywords: children with hearing loss, morphosyntax, sentence comprehension and production, explanatory proposals, cognition, working memory, sequencing, critical period

1 | HIPOACUSIA Y DESARROLLO LINGÜÍSTICO EN UN ENTORNO OYENTE

Según la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization 2024), 430 millones de personas en el mundo (alrededor del 5% de la población mundial) padecen de pérdida auditiva discapacitante, de los cuales 34 millones son niños y niñas¹. En la Argentina, según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2010 (Instituto Nacional de Estadística y Censo 2010)², las dificultades auditivas estaban en tercer lugar después de las visuales y las motoras: poco menos de un millón de personas tenían dificultades o limitaciones auditivas permanentes; de ellas, casi 64 mil eran niños y niñas de entre 0 y 14 años. Según un relevamiento enfocado en la discapacidad realizado más recientemente, el Estudio Nacional sobre el Perfil de las Personas con Discapacidad (Instituto Nacional de Estadística y Censos 2018), la población de seis años y más con dificultades auditivas rondaba el millón de personas, y la cantidad de niños y niñas de 6 a 14 años que solo tenían dificultades auditivas se podría estimar por encima de 100.000. El estudio no reporta, en aquellos casos con más de un tipo de dificultad, de qué dificultades se trata, y tampoco reporta datos sobre la prevalencia de dificultades auditivas en población menor de 6 años, por lo que se puede asumir que el total de niños y niñas con dificultades auditivas es mucho mayor. También se puede suponer que dicho número ha aumentado en los años transcurridos desde el estudio, dado el aumento de la pobreza en el país (Instituto Nacional de Estadística y Censos 2023) y la asociación existente entre la pobreza y la pérdida auditiva (Peñaloza-López *et al.* 2012).

¹En adelante se empleará el masculino genérico para facilitar la lectura, pero este siempre hará referencia a niños y niñas.

²El último censo nacional, realizado en 2022, incluyó una pregunta respecto a las dificultades o limitaciones motoras, visuales, auditivas, etc., pero estos datos no están publicados en los informes de los resultados.

La gran mayoría de los niños y las niñas con pérdida auditiva o hipoacusia nace en familias oyentes y es expuesta únicamente a la lengua oral de su entorno (COPIDIS 2021). Por ejemplo, una encuesta realizada en Estados Unidos reveló que más del 91 % de una muestra de 25.701 niños con pérdida auditiva tenía ambos padres oyentes (Mitchell & Karchmer 2004). En un contexto oyente, la pérdida auditiva afecta la posibilidad de comunicarse con los demás y tiene un impacto no sólo en el desarrollo del lenguaje sino también en el desarrollo social, emocional y académico (Calderon & Greenberg 2012, Gentili & Holwell 2011, Marschark *et al.* 2015). Hoy en día existen dispositivos que mejoran considerablemente la audición de las personas con hipoacusia, principalmente los audífonos y los implantes cocleares. Gracias a ellos, los niños y las niñas con pérdida auditiva prelingual (es decir, que aparece antes o durante la adquisición del lenguaje, típicamente antes de los tres años) pueden oír y adquirir el lenguaje oral. Sin embargo, el tiempo que transcurre desde la detección y el diagnóstico de la hipoacusia hasta el equipamiento y la (re)habilitación efectivos puede ser de varios meses hasta incluso algunos años. En cuanto al equipamiento, en general se proveen en primer lugar audífonos y, si luego de algunos meses de uso no se evidencia un beneficio suficiente, entonces se considera el equipamiento con implante coclear³. El implante no se suele colocar antes del año de edad y, una vez colocado, su uso requiere un tiempo adicional de adaptación y aprendizaje. En consecuencia, los niños y las niñas con hipoacusia prelingual que son expuestos solo o primordialmente al lenguaje oral y acceden a él por medio de dispositivos de ayuda auditiva (en adelante, NHO) suelen tener una exposición tardía al lenguaje. Esta exposición al lenguaje muchas veces comienza a edades en las que los niños y las niñas con desarrollo típico (NDT) ya producen sus primeras palabras (Vavatzanidis *et al.* 2018). Además, el equipamiento auditivo tiene sus limitaciones. Por ejemplo, los audífonos amplifican todos los sonidos, incluyendo el ruido de fondo, lo cual puede ser problemático en ambientes ruidosos. En cuanto a los implantes cocleares, oír a través de ellos es distinto de oír naturalmente: por ejemplo, el rango dinámico y la discriminación de frecuencia que provee el implante son reducidos (Zeng 2004, Zeng, Tang & Lu 2014), por lo que entender los sonidos requiere mayor esfuerzo. En algunos casos, aunque el equipamiento provee grandes beneficios, no restituye la audición a niveles normales, sino que reduce la pérdida auditiva a un grado leve.

Como consecuencia de todos estos factores, muchos NHO muestran un desarrollo lingüístico con desvío respecto al de sus pares con desarrollo típico (Boons *et al.* 2013, Geers *et al.* 2009, Niparko *et al.* 2010, Schorr, Roth & Fox 2008, Tomblin *et al.* 2015). Geers *et al.* (2009) reportaron que, de una muestra de 153 NHO, solo entre el 29 y el 58 % de ellos obtuvo puntajes cercanos o superiores a la media de las normas en evaluaciones estandarizadas de lenguaje oral receptivo y expresivo. En la misma línea, Boons *et al.* (2013) encontraron habilidades lingüísticas similares a un grupo control de NDT en alrededor de la mitad de un grupo de 70 NHO, mientras que alrededor de un cuarto de ellos mostró habilidades considerablemente inferiores (más de dos desvíos estándar por debajo): el 19 % en vocabulario, el 26 % en morfología, el 30 % en sintaxis y el 26 % en habilidades narrativas. A nivel léxico, muchos NHO tienen un vocabulario receptivo y expresivo más reducido que el de NDT, que crece más lentamente y sigue un patrón diferente (Lederberg & Spencer 2001, Lund 2016, Moeller *et al.* 2007, Schorr *et al.* 2008). A nivel gramatical, la literatura reporta un retraso en el incremento de la longitud de las emisiones y del paradigma flexivo (Faes, Gillis & Gillis 2017, Koehlinger, Van Horne & Moeller 2013, Nittrouer *et al.* 2014), la omisión o el uso incorrecto de morfemas funcionales como determinantes, preposiciones y morfemas flexivos (Coene *et al.* 2010, Le Normand, Ouellet & Cohen 2003, Szagun 2000, 2002), y dificultades a nivel oracional (Friedmann & Szterman 2006, Fujiyoshi *et al.* 2012, Ruigendijk & Friedmann 2017, Volpato & D'Ortenzio 2018, Volpato & Vernice 2014). En concordancia con estas dificultades gramaticales, se ha observado una comprensión lectora deficitaria basada en estrategias semánticas (Domínguez *et al.* 2016) y habilidades narrativas inferiores a las de los NDT (Jones *et al.* 2016). También hay evidencia

³La Dirección Nacional de Maternidad e Infancia de Argentina establece los siguientes requisitos para ser candidato a recibir un implante coclear: tener una edad no menor al año, tener hipoacusia bilateral profunda (esto es, mayor a 90 dB en las frecuencias del habla) y haber utilizado audífonos durante por lo menos seis meses, junto con estimulación auditiva adecuada, sin mostrar respuesta (Liceda *et al.* 2014).

de que los NHO experimentan dificultades en los procesos básicos de la lectura y en tareas que evalúan la conciencia fonológica (Nitttrouer & Caldwell-Tarr 2016).

Dado este panorama, es importante diseñar programas de intervención y entrenamiento destinados a mejorar las habilidades lingüísticas de los NHO, con el objetivo de permitirles alcanzar su máximo potencial lingüístico. Un paso necesario en esta dirección es el estudio exhaustivo y minucioso del desarrollo lingüístico de los NHO y, en particular, la identificación de los aspectos del lenguaje que les presentan dificultades. Igualmente importante es la identificación de las causas de dichas dificultades. Esto permitirá no solamente orientar el diseño de los programas de intervención y entrenamiento para aquellos NHO que ya presentan dificultades del lenguaje, sino también los programas de estimulación temprana dirigidos a bebés y niños pequeños diagnosticados con hipoacusia en etapas previas del desarrollo lingüístico en las que aún no se evidencian esas dificultades.

Este trabajo se enfocará en las dificultades morfosintácticas de los NHO a nivel oracional y su relación con otras habilidades cognitivas. Se presentará primero una breve síntesis de la literatura sobre las habilidades de comprensión y producción oral de oraciones en NHO. Luego se realizará una introducción a la heterogeneidad característica de esta población. A continuación se presentarán diversas propuestas explicativas de las dificultades morfosintácticas de los NHO a nivel oracional: por un lado propuestas que ponen el foco en la relación entre la audición y el lenguaje, y por otro lado propuestas que otorgan un lugar central a la relación entre el lenguaje y otras capacidades cognitivas.

Esta revisión se llevó a cabo siguiendo un enfoque de revisión narrativa. Se realizaron búsquedas exhaustivas en diversas bases de datos académicas, incluyendo PubMed, Scopus, y Google Scholar. Los términos de búsqueda utilizados incluyeron combinaciones de palabras clave como “children with hearing loss”, “children with hearing impairment”, “deaf children”, “hard-of-hearing children”, “language development”, “spoken comprehension and production”, “morphosyntax”, “complex language” y “cognitive development”. Las búsquedas también se realizaron en español, con palabras clave como “niños con hipoacusia”, “niños con pérdida auditiva”, “niños sordos”, “desarrollo del lenguaje”, “comprensión y producción oral”, “morfosintaxis”, “lenguaje complejo” y “desarrollo cognitivo”. Se incluyeron en la revisión aquellos estudios que abordaban específicamente las habilidades morfosintácticas de los NHO y presentaban una propuesta para dar cuenta de ellas o proveían evidencia en favor de alguna propuesta presentada en otro trabajo.

2 | COMPRENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE ORACIONES EN NHO

Hay amplia evidencia de que los NHO rinden por debajo de los NDT en tests estandarizados de comprensión y producción de oraciones (Boons *et al.* 2013, Geers 2003, Nikolopoulos *et al.* 2004, Schorr *et al.* 2008). Si bien este tipo de evaluaciones es útil para comparar el desarrollo lingüístico de estos niños con el esperado para su edad, puede mostrar un efecto piso en esta población y ser poco informativo de las habilidades lingüísticas de cada niño (Taboh *et al.* 2022). Crucialmente, en general estos tests no permiten identificar cuáles son las estructuras específicas que les presentan dificultades. Por ello, esta breve síntesis de la literatura sobre las habilidades de comprensión y producción oral de oraciones en NHO estará limitada a estudios que reportan resultados de distintas estructuras oracionales por separado.

Diversos estudios han reportado que NHO de distintas edades, con distintos grados de pérdida auditiva y hablantes de distintas lenguas suelen tener una buena comprensión y producción de oraciones simples con orden canónico (Delage 2008, Friedmann & Haddad-Hanna 2014, Friedmann & Szterman 2006, 2011, Norbury, Bishop & Briscoe 2002, Ruigendijk & Friedmann 2017), si bien también se han observado diferencias respecto

a NDT de la misma edad (Delcenserie, Genesee & Champoux 2021, Ruigendijk & Friedmann 2017). A diferencia de las oraciones simples canónicas, hay abundante evidencia de que las oraciones complejas presentan considerables dificultades para los NHO.

Las estructuras que mayor atención han recibido son las oraciones con cláusulas relativas y las interrogativas parciales. Se ha observado en múltiples investigaciones que los NHO comprenden y producen estas estructuras por debajo de grupos de NDT de su misma edad y también por debajo de NDT de menor edad (Friedmann & Haddad-Hanna 2014, Friedmann & Szterman 2006, Mangas 2011, Moita & Lobo 2022, Ruigendijk & Friedmann 2017, Volpato 2020, Volpato & Vernice 2014 para cláusulas relativas; D'Ortenzio & Volpato 2020, Friedmann & Haddad-Hanna 2014, Friedmann & Szterman 2011, Moita & Lobo 2022, Penke & Wimmer 2018, Ruigendijk & Friedmann 2017, Schouwenaars *et al.* 2019 para interrogativas parciales). Aún así, tanto en comprensión como en producción se ha observado un gradiente de dificultad similar al observado en el desarrollo típico. En el caso de las relativas, las de objeto generan mayor dificultad que las de sujeto y, dentro de las primeras, aquellas con sujeto post-verbal son más difíciles que las de sujeto preverbal. En el caso de las interrogativas parciales, las de *qué + nombre* resultan más difíciles que las de *quién* y, dentro de cada tipo, las de objeto presentan mayores dificultades que las de sujeto, siendo las de objeto con *qué + nombre* las más complejas. En conformidad con este gradiente, en la comparación entre NHO y NDT las diferencias son patentes para las relativas e interrogativas de objeto, mientras que para las de sujeto los resultados son divergentes: por ejemplo, en los NHO incluidos en Volpato (2020) la comprensión de relativas de sujeto fue similar a un grupo de NDT de la misma edad, mientras que en los de Ruigendijk & Friedmann (2017) fue inferior a la de un grupo de NDT de menor edad.

Otras estructuras que han recibido cierta atención, si bien considerablemente menor, son las oraciones con topicalización de objeto y las pasivas. En cuanto a las oraciones con topicalización de objeto, se ha constatado que presentan dificultades para los NHO (Friedmann *et al.* 2008, Friedmann & Szterman 2006, 2011, Ruigendijk & Friedmann 2017), pero no está claro si esto ocurre principalmente con aquellas con sujeto post-verbal o también con las de sujeto pre-verbal, que se desvían del orden canónico en menor medida. Respecto a la comprensión y producción de oraciones pasivas, entre los escasos estudios que la han evaluado en NHO hay reportes tanto de rendimiento similar al de NDT de la misma edad (Kawar 2021, Norbury *et al.* 2002, Ruigendijk & Friedmann 2017) como de rendimiento inferior al de NDT de menor edad (Moita & Lobo 2022).

3 | HETEROGENEIDAD EN NHO

A la variabilidad ya presente en el desarrollo típico del lenguaje (para una revisión, ver Kidd & Donnelly 2020), en la población de NHO se suma una gran cantidad de factores relacionados con la hipoacusia: asociado al grado de hipoacusia ya mencionado, se suman el nivel de audición residual (esto es, la audición conservada), la causa y la edad de aparición de la hipoacusia, el tipo de equipamiento (por ejemplo, audífono, implante coclear o equipamiento mixto), la edad a la que fue recibido y la duración de su uso, el tipo, la duración y la frecuencia de la terapia del lenguaje, la presencia o ausencia de hipoacusia en los padres, el tipo de institución educativa (por ejemplo, escuela común o especial) y la presencia o ausencia de otras dificultades relacionadas con u ocasionadas por la hipoacusia, como trastornos sociales o afectivos (ver Tomblin *et al.* 2015 para una revisión sobre la variabilidad en NHO con hipoacusia leve a moderada y audífonos, y Gillis 2018 para una revisión enfocada en NHO con implantes cocleares). Se sabe que estos factores tienen un impacto en el desarrollo del lenguaje en estos niños, aunque en algunos casos la evidencia es divergente respecto a cuáles tienen mayor peso, cuánta variabilidad explica cada uno, en qué aspectos del lenguaje impactan, o cuál es el periodo durante el cual

pueden hacer una diferencia. Por ejemplo, abunda la evidencia de que el equipamiento temprano contribuye a un mejor desarrollo del lenguaje, pero lo que se considera temprano varía de un estudio a otro y no está claro si los beneficios son equivalentes para distintas habilidades lingüísticas ni hasta cuándo persisten (ver Duchesne & Marschark 2019 para un meta-análisis).

Al estudiar el desarrollo del lenguaje en NHO es importante, por lo tanto, tener en cuenta la influencia de factores demográficos, cognitivos y clínicos. Si bien los primeros dos influyen también en el desarrollo típico del lenguaje, puede haber diferencias en la manera en que se dan esas influencias en el caso de los NHO, en particular por la interacción con factores clínicos y audiológicos relacionados con la hipoacusia.

4 | PROPUESTAS EXPLICATIVAS DE LAS DIFICULTADES MORFOSINTÁCTICAS EN NHO

Existen diferentes propuestas explicativas de las dificultades morfosintácticas de los NHO: algunas ponen el foco en la relación entre la audición y el lenguaje y las consideran un resultado directo de la pérdida auditiva. En cambio, otras dan cuenta de las dificultades morfosintácticas como un resultado indirecto de otros aspectos del desarrollo cognitivo. Aquí revisaremos brevemente cuatro explicaciones que apuntan, respectivamente, a limitaciones perceptuales, a una exposición insuficiente al lenguaje en los primeros años de vida, o a limitaciones en la memoria o en las habilidades de secuenciación causadas por una exposición insuficiente al sonido en los primeros años de vida.

Hay amplia evidencia proveniente de varias lenguas que indica que los NHO a menudo omiten o cometen más errores que los NDT en el uso de la flexión verbal, la flexión nominal, la concordancia, los determinantes, los pronombres, las preposiciones y otros morfemas gramaticales (por ejemplo, Guasti *et al.* 2014, Guo, Spencer & Tomblin 2013, Hammer 2010, Koehlinger *et al.* 2013, Le Normand *et al.* 2003, Sundström *et al.* 2018, Szagun 2000, 2004, Werfel 2018). Algunos autores (Caselli *et al.* 2012, Svirsky *et al.* 2002, Szagun 2000, 2004) han sugerido que estas dificultades están relacionadas con las limitaciones perceptuales de los NHO. Dado que los morfemas gramaticales suelen ser cortos, átonos y estar formados por sonidos de alta frecuencia, son perceptualmente menos salientes y, por lo tanto, más difíciles de percibir. Las dificultades para percibir morfemas gramaticales tendrían un impacto en la adquisición de la gramática y la comprensión y producción de oraciones.

Evidencia a favor de la hipótesis de la *saliencia perceptual* proviene, por ejemplo, de Svirsky *et al.* (2002), quienes mostraron que el orden de adquisición del plural, la cópula y el pasado en los NHO de habla inglesa era diferente al de los NDT y que los elementos perceptualmente más salientes eran adquiridos más tempranamente. Szagun (2000) combinó esta hipótesis de *saliencia perceptual* con la idea de que los NHO probablemente tienen dificultades con el procesamiento temporal de estímulos auditivos. Propuso que, debido a que los NHO tienen dificultades para discriminar los sonidos del habla, podrían realizar un procesamiento insuficiente del habla y, como resultado, concentrarse en las palabras de contenido, perdiendo información gramatical relevante. En contraste con las oraciones simples, en las que el significado general puede ser reconstruido a partir de las palabras de contenido, la falta de información gramatical (ya sea debido a una baja *saliencia perceptual* o a un procesamiento auditivo insuficiente) sería particularmente grave en el caso de oraciones que involucran estructuras complejas. Sin embargo, no todos los NHO que muestran dificultades morfosintácticas tienen dificultades para percibir morfemas gramaticales poco salientes (Ruigendijk & Friedmann 2017, Schouwenaars *et al.* 2019).

Mientras que la hipótesis de la saliencia perceptual se centra en las limitaciones auditivas que pueden experimentar los NHO incluso habiendo recibido dispositivos de ayuda auditiva adecuados y terapia del lenguaje, otras explicaciones se centran en el período durante el cual los NHO no recibieron (suficiente) estimulación auditiva. Una de ellas atribuye las dificultades morfosintácticas de los NHO a la exposición insuficiente al lenguaje durante el período crítico (Lenneberg 1967) o sensible para la adquisición del mismo (Delage & Tuller 2007, Friedmann & Haddad-Hanna 2014, Friedmann & Szterman 2006, 2011, Ruigendijk & Friedmann 2017). Esta explicación postula que la exposición a un input lingüístico limitado y empobrecido durante la infancia temprana como resultado de la pérdida auditiva dificulta el desarrollo de las habilidades morfosintácticas en los NHO.

A partir de esta hipótesis, se podría predecir que aquellos niños cuyo acceso al sonido y a un input lingüístico adecuado comenzó más tardíamente presentarán mayores dificultades en la comprensión y la producción de oraciones. Diversos estudios que examinaron la relación entre estas habilidades y la edad de equipamiento con dispositivos de ayuda auditiva proveen evidencia a favor de esta hipótesis. Friedmann & Szterman (2006) observaron que la comprensión de oraciones con cláusulas relativas de objeto y oraciones topicalizadas de objeto con orden objeto-verbo-sujeto (consideradas conjuntamente) correlacionó negativamente con la edad de equipamiento con audífonos, es decir, a menor edad al momento de equipamiento con audífonos, mayores eran las probabilidades de alcanzar un nivel de comprensión promedio superior al 70%. Además, haber recibido los audífonos antes de los ocho meses correlacionó significativamente con una mayor probabilidad de tener una buena comprensión de estas oraciones (promedio por encima del 70%). En D'Ortenzio & Volpato (2020), la producción de oraciones interrogativas de objeto con *quién* también correlacionó negativamente con la edad de equipamiento con audífonos (como primer equipamiento auditivo, más tarde reemplazado por implante coclear). Sin embargo, pareciera que la edad de equipamiento no es un predictor efectivo para medir el éxito en el desempeño de todas las estructuras complejas. Por ejemplo, en el mismo estudio, estos autores encontraron que en el caso de las oraciones interrogativas de objeto con *qué + nombre* la correlación no fue significativa. Otros estudios también reportaron resultados no significativos respecto a la relación entre la edad de equipamiento con audífonos y la comprensión de oraciones interrogativas de sujeto y de objeto con *quién* y con *qué + nombre* (Penke & Wimmer 2018) y la producción de cláusulas relativas de sujeto y de objeto (Volpato & Vernice 2014).

De manera similar, en relación con el implante coclear se reportó que un equipamiento más temprano estaba asociado con una mejor comprensión de oraciones simples (Delcenserie *et al.* 2021) y de interrogativas con *quién*, interrogativas con *qué + nombre* y oraciones relativas, pero no de oraciones pasivas (Moita & Lobo 2022). Moita & Lobo (2022) también reportaron que la edad de implantación fue un predictor significativo de la comprensión de interrogativas con *qué + nombre* y de oraciones relativas, aunque no de interrogativas con *quién* ni de oraciones pasivas. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en el rendimiento con ninguna de estas estructuras entre niños implantados a las edades de un año, dos años o desde los tres años en adelante. Asimismo, otros estudios no encontraron relaciones significativas entre la edad de implantación y la comprensión de oraciones con cláusulas relativas de sujeto y de objeto (Volpato 2010), la comprensión de preguntas con *qué + nombre* (Schouwenaars *et al.* 2019), las fijaciones a la imagen correcta durante la comprensión de oraciones interrogativas (DeLuca 2015), la producción de oraciones simples (Delcenserie *et al.* 2021) y la producción de relativas de sujeto y de objeto (Volpato & Vernice 2014).

Es pertinente tener en cuenta que los estudios que evalúan la comprensión y/o producción de oraciones con estructuras específicas en NHO suelen incluir muestras reducidas y, muchas veces, heterogéneas, lo cual puede explicar, al menos parcialmente, la variabilidad en los resultados recién mencionados respecto a la edad de equipamiento. A su vez, al considerar dicha evidencia es relevante tener en cuenta que la edad de equipamiento depende, al menos parcialmente, del grado de pérdida auditiva y el tipo de equipamiento. Por un lado, el

equipamiento con audífonos es mucho más rápido que con implante coclear, dado que este último requiere de cirugía. Por otro lado, en muchos casos el diagnóstico de una pérdida auditiva de mayor grado (severa o profunda) ocurre más tempranamente porque la sintomatología es más evidente.

Cabe aclarar también que la propuesta que explica las dificultades morfosintácticas de los NHO en relación con la exposición al lenguaje durante el período crítico/sensible considera a ésta como una condición necesaria, pero no suficiente, para el desarrollo del lenguaje. Resta precisar cuál es la duración del período crítico/sensible y exactamente qué tipo de input lingüístico es necesario durante dicho período para el desarrollo típico de la morfosintaxis en general, y para la adquisición de oraciones complejas en particular (una preocupación similar se plantea en Ruigendijk y Friedmann 2017). También queda por clarificar cómo la falta de input lingüístico adecuado conduce al déficit morfosintáctico, es decir, cuáles son los mecanismos o las habilidades lingüísticas que se alteran y cómo. En el caso de los NHO que son capaces de percibir toda la información morfosintáctica pero no la utilizan durante la comprensión de oraciones complejas, Schouwenaars *et al.* (2019) han propuesto que un input lingüístico de calidad y cantidad insuficientes durante el desarrollo pueden conducir a un procesamiento menos automatizado y más lento, lo que puede contribuir a las dificultades morfosintácticas de los NHO.

Otras propuestas explicativas de las dificultades morfosintácticas de los NHO sostienen que no es la falta de exposición al lenguaje en particular, sino la falta de exposición a input auditivo en la infancia temprana lo que causa indirectamente estas dificultades. Dos propuestas diferentes parten de que la exposición insuficiente al sonido afecta el desarrollo de ciertos procesos cognitivos que a su vez afectan el desarrollo del lenguaje, pero se diferencian en cuáles son esos procesos cognitivos afectados. Una de ellas se centra en los sistemas de memoria, la otra en las habilidades de secuenciación.

La primera postula que las dificultades morfosintácticas de los NHO surgen debido a que, como consecuencia de la pérdida auditiva durante el desarrollo temprano, hay otros sistemas cognitivos cuyo desarrollo es inmaduro o atípico (Delage 2008, Tuller & Delage 2014). Debido al input auditivo degradado, los bebés con pérdida auditiva necesitarían destinar mayores recursos atencionales al procesamiento del sonido que los NDT, lo cual dejaría menos recursos disponibles para otros procesos cognitivos como la memoria a corto plazo y la memoria de trabajo; como consecuencia, estos sistemas no madurarían de la misma manera que en el desarrollo típico. Dado que el procesamiento de estructuras lingüísticas de alta complejidad computacional como las oraciones complejas implica una alta demanda de memoria de trabajo, los NHO tendrían dificultades para adquirirlas, lo que conduciría a sus dificultades morfosintácticas.

Esta hipótesis recibe apoyo de evidencia que sugiere una menor capacidad de memoria de trabajo en NHO respecto a sus pares oyentes (Beer *et al.* 2014, Botting *et al.* 2017, Kronenberger *et al.* 2014) y una asociación entre la capacidad de memoria de trabajo verbal y las habilidades morfosintácticas a nivel oracional. Un rendimiento más alto en tareas de span de palabras, span de dígitos directo y repetición de no-palabras ha sido relacionado con una mejor comprensión de oraciones con cláusulas relativas en general y de relativas de objeto con sujeto post-verbal en particular (Volpato 2010) y con una mejor producción de oraciones simples (Delcenserie *et al.* 2021). A su vez, puntajes más altos en tareas de span de dígitos inverso se asociaron con una mejor comprensión de relativas de objeto con sujeto post-verbal (Volpato 2010) y de interrogativas con *qué + nombre* (Schouwenaars *et al.* 2019). Sin embargo, este tipo de resultados no ha sido reportado de manera consistente en la literatura. Por ejemplo, otros estudios informaron que el rendimiento en repetición de no-palabras no correlacionó con la comprensión de oraciones simples (Delcenserie *et al.* 2021), de interrogativas de sujeto y de objeto con *quién* (Penke & Wimmer 2018) ni de oraciones con cláusulas relativas de sujeto y de objeto con sujeto preverbal y post-verbal (Volpato 2010), y que diversas medidas de memoria de trabajo verbal

(span de dígitos directo e inverso, span de palabras, repetición de oraciones) tampoco correlacionaron con la comprensión de relativas de sujeto y de objeto con sujeto preverbal y post-verbal.

Como es manifiesto, es difícil extraer conclusiones a partir de estos resultados divergentes. Aunque hay una cantidad creciente de evidencia sobre la importancia de los recursos de memoria para el desarrollo lingüístico de los NHO (Dillon *et al.* 2004, Harris *et al.* 2013, Pisoni & Geers 2000), aún no está claro si la capacidad de memoria está específicamente asociada a la comprensión y la producción de oraciones. Por lo demás, sería interesante examinar si hay diferencias entre las capacidades de memoria verbal y no verbal en esta población y cómo se relaciona cada una con las habilidades morfosintácticas de los niños.

La segunda propuesta explicativa que plantea un vínculo indirecto entre la pérdida auditiva y las dificultades morfosintácticas es la hipótesis del andamiaje auditivo (Conway, Pisoni & Kronenberger 2009). Esta sostiene que la exposición al sonido, dada la naturaleza temporal y secuencial del mismo, proporciona un andamiaje para aprender a procesar información secuencial. La privación auditiva temprana afectaría entonces el desarrollo de capacidades cognitivas generales de secuenciación, que son necesarias para adquirir el lenguaje oral, porque permiten extraer regularidades estructurales del input lingüístico (Conway *et al.* 2009). Esta explicación conduce a preguntarse si las habilidades lingüísticas de los NHO pueden mejorar a partir del entrenamiento de habilidades cognitivas generales como la secuenciación y el aprendizaje estadístico. Bedoin *et al.* (2017) reportaron que un grupo de NHO con implante coclear mostró mejoras en una tarea de juicios de gramaticalidad y en una tarea de repetición de no-palabras luego de sesiones de entrenamiento morfosintáctico con estímulos musicales, pero no luego de sesiones de entrenamiento en las que los estímulos eran sonidos ambientales sin estructura rítmica. Sin embargo, esta diferencia no se observó en una tarea de comprensión sintáctica en la que los participantes debían seguir instrucciones para ejecutar acciones: en este caso, el rendimiento mejoró después del entrenamiento con estímulos tanto rítmicos como no rítmicos.

Aunque existe evidencia que respalda la hipótesis del andamiaje auditivo, también hay evidencia inconsistente con ella (ver Deocampo *et al.* 2018 para una revisión). Además, la dirección de la relación entre el lenguaje y la secuenciación cognitiva en el desarrollo también está en debate, y se ha propuesto que las habilidades de secuenciación subdesarrolladas podrían ser no la causa sino la consecuencia de un desarrollo deficiente del lenguaje (hipótesis de andamiaje lingüístico, Hall *et al.* 2018). Se necesita más investigación para dilucidar el vínculo entre el lenguaje y las habilidades de secuenciación en el desarrollo, así como el potencial del entrenamiento cognitivo como estrategia para mejorar el desarrollo del lenguaje oral en los NHO.

Dada la amplia variabilidad que caracteriza a la población de NHO, ninguna de las propuestas explicativas aquí presentadas puede dar cuenta de todos los casos de dificultades morfosintácticas en los NHO por sí sola. Lo más probable es que todos los fenómenos descritos por estas distintas propuestas sean factores relevantes, y que el peso de cada uno de ellos difiera de un caso a otro, dependiendo de la interacción con otros factores. Esto señala la necesidad de un abordaje que permita explicar de forma integral cómo la dificultad para acceder a elementos acústicamente poco salientes, la estimulación lingüística insuficiente y el desarrollo inadecuado de los sistemas de memoria y de las habilidades de secuenciación influyen de manera diferencial en cada uno de los aspectos del desarrollo de lenguaje. Para ello es primordial conducir más estudios, con poblaciones diversas y con muestras de mayor tamaño, y evaluar no solo aspectos lingüísticos sino también cognitivos, considerando a su vez variables demográficas y clínicas.

Además de cómo se pueden explicar las dificultades morfosintácticas en los NHO, también es objeto de debate si estas dificultades son indicativas de un déficit persistente o de un retraso en el desarrollo lingüístico. Los defensores de la hipótesis del déficit persistente argumentan que la evidencia de las dificultades de los NHO en la adolescencia sugiere que sus habilidades lingüísticas generalmente no alcanzan valores típicos con

la edad (Delage & Tuller 2007, Friedmann & Haddad-Hanna 2014). Sin embargo, los estudios longitudinales sobre comprensión y producción de oraciones que permitirían aclarar esta cuestión son extremadamente escasos. Delage (2008), también reportado en Tuller & Delage (2014), analizó el habla espontánea de un grupo de NHO de 6;1 (años;meses) a 11;11 años y luego nuevamente a las edades de 7;11 a 13;11. Encontró que solo los niños más pequeños (edad media de ocho años en el primer análisis y de 10 en el segundo) mostraron un aumento en la longitud media de emisión y la tasa de subordinación, mientras que los niños mayores (edad media de 11 años en el primer análisis y de 13 en el segundo) alcanzaron un *plateau* y tuvieron un rendimiento por debajo de un grupo de NDT de 11 años. Contrariamente a este hallazgo, Penke & Wimmer (2018) evaluaron la comprensión de oraciones interrogativas con *quién* en un grupo de NHO de tres a cuatro años, y luego nuevamente en un subconjunto de ellos cuando tenían seis a ocho años. Mientras que a la edad de tres a cuatro años los NHO tenían un rendimiento significativamente inferior a los NDT emparejados en edad, a la edad de seis a ocho años mostraban un efecto techo. Como señalaron Penke & Wimmer (2018), se necesitan más estudios longitudinales que evalúen una variedad de estructuras sintácticas y, podríamos agregar, un rango de edad más amplio, con vistas a resolver el debate sobre si las dificultades de los NHO denotan un déficit persistente o un retraso en el desarrollo del lenguaje.

5 | CONCLUSIÓN

La identificación precisa de las dificultades lingüísticas de los NHO y la implementación de programas de intervención y entrenamiento adaptados a las necesidades individuales son pasos fundamentales hacia la maximización del potencial lingüístico de estos niños. La heterogeneidad propia de la población y las diversas teorías explicativas de sus dificultades subrayan la importancia de considerar de forma central la relación entre el desarrollo del lenguaje y el desarrollo de otras habilidades cognitivas. Esto requiere de un abordaje interdisciplinario que conjugue las perspectivas de la lingüística y de la psicología cognitiva. Requiere, además, la recolección de evidencia que pueda contemplar, de manera sistemática, la diversidad de perfiles clínicos, socioeducativos y etarios de esta población.

REFERENCIAS

- Bedoin, Nathalie, Anne-Marie Besombes, Éliette Escande, Annie Dumont, Philippe Lalitte & Barbara Tillmann (2017). Boosting syntax training with temporally regular musical primes in children with cochlear implants. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 61/6: 365–371. <https://doi.org/10.1016/J.REHAB.2017.03.004>
- Beer, Jessica, William G. Kronenberger, Irina Castellanos, Bethany G. Colson, Shirley C. Henning & David B. Pisoni (2014). Executive Functioning Skills in Preschool-Age Children With Cochlear Implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 57/4: 1521–1534. https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-H-13-0054
- Boons, Tinne, Leo De Raeve, Margaret Langereis, Louis Peeraer, Jan Wouters & Astrid van Wieringen (2013). Expressive vocabulary, morphology, syntax and narrative skills in profoundly deaf children after early cochlear implantation. *Research in Developmental Disabilities* 34/6: 2008–2022. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.03.003>

- Botting, Nicola, Anna Jones, Chloe Marshall, Tanya Denmark, Joanna Atkinson & Gary Morgan (2017). Nonverbal Executive Function is Mediated by Language: A Study of Deaf and Hearing Children. *Child Development* 88/5: 1689–1700. <https://doi.org/10.1111/cdev.12659>
- Calderon, Rosemary & Mark T. Greenberg (2012). Social and Emotional Development of Deaf Children: Family, School, and Program Effects. En M. Marschark & P. E. Spencer (Eds.), *The Oxford Handbook of Deaf Studies, Language, and Education* (2^a ed., Vol. 1). Nueva York: Oxford University Press, 188–199. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199750986.013.0014>
- Caselli, Maria Cristina, Pasquale Rinaldi, Cristiana Varuzza, Anna Giuliani & Sandro Burdo (2012). Cochlear implant in the second year of life: Lexical and grammatical outcomes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 55/2: 382–394. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0248\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0248))
- Coene, Martine, Paul Govaerts, Johan Rooryck & Kristin Daemers (2010). The role of low-frequency hearing in the acquisition of morphology. *Cochlear Implants International* 11/sup1: 272–277. <https://doi.org/10.1179/146701010X12671177989156>
- Conway, Christopher. M., David B. Pisoni & William G. Kronenberger (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>
- COPIDIS (2021). *Una mirada transversal de la sordera [en línea]*. Recuperado de <https://www.buenosaires.gob.ar/copidis/una-mirada-transversal-de-la-sordera-0>
- Delage, Hélène (2008). *Evolution de l'h et erog en it e linguistique chez les enfants sourds l egers et moyens: Etude de la complexité syntaxique*. Tesis de doctorado, Université François-Rabelais. Recuperado de http://theses.scd.univ-tours.fr/index.php?fichier=2008/helene.delage_2709.pdf
- Delage, Hélène & Laurice Tuller (2007). Language Development and Mild-to-Moderate Hearing Loss: Does Language Normalize With Age? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 50/5: 1300–1313. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/091\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/091))
- Delcenserie, Audrey, Fred Genesee & François Champoux (2021). The impact of early auditory experience for the acquisition of morphosyntactic abilities and working memory. *Cortex* 145: 273–284. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2021.09.014>
- DeLuca, Zarabeth W. (2015). *Wh-Question Processing in Children with Cochlear Implants*. Tesis de doctorado, City University of New York. Recuperado de https://academicworks.cuny.edu/gc_etds/902
- Deocampo, Joanne A., Gretchen N. L. Smith, William G. Kronenberger, David. B. Pisoni & Christopher M. Conway (2018). The Role of Statistical Learning in Understanding and Treating Spoken Language Outcomes in Deaf Children With Cochlear Implants. *Language Speech and Hearing Services in Schools* 49/3S: 723–739. https://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-STLT1-17-0138
- Dillon, Caitlin M., Miranda Cleary, David B. Pisoni & Allyson K. Carter (2004). Imitation of nonwords by hearing-impaired children with cochlear implants: segmental analyses. *Clinical Linguistics & Phonetics* 18/1: 39-55. <https://doi.org/10.1080/0269920031000151669>
- Domínguez, Ana-Bel en, María-Soledad Carrillo, Virginia González & Jesús Alegria (2016). How do deaf children with and without cochlear implants manage to read sentences: The key word strategy. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 21/3: 280–292. <https://doi.org/10.1093/deafed/enw026>

- D'Ortenzio, Silvia & Francesca Volpato (2020). How do Italian-speaking children handle wh-questions? A comparison between children with hearing loss and children with normal hearing. *Clinical Linguistics and Phonetics* 34/4: 407–429. <https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1677779>
- Duchesne, Louise & Mark Marschark (2019). Effects of Age at Cochlear Implantation on Vocabulary and Grammar: A Review of the Evidence. *American Journal of Speech-Language Pathology* 28/4: 1673–1691. https://doi.org/10.1044/2019_AJSLP-18-0161
- Faes, Jolien, Joris Gillis & Steven Gillis (2017). The effect of word frequency on phonemic accuracy in children with cochlear implants and peers with typical levels of hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 22/3: 290–302. <https://doi.org/10.1093/deafed/enx017>
- Friedmann, Naama & Manar Haddad-Hanna (2014). The comprehension of sentences derived by syntactic movement in Palestinian Arabic-speaking children with hearing impairment. *Applied Psycholinguistics* 35/3: 473–513. <https://doi.org/10.1017/S0142716412000483>
- Friedmann, Naama, Rama Novogrodsky, Ronit Szterman & Omer Preminger (2008). Resumptive pronouns as a last resort when movement is impaired: Relative clauses in hearing impairment. En S. Armon-Lotem, G. Danon & S. Rothstein (Eds.), *Current Issues in Generative Hebrew Linguistics*. Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins, 267–290. Recuperado de <https://doi.org/10.1075/la.134.11res>
- Friedmann, Naama & Ronit Szterman (2006). Syntactic Movement in Orally Trained Children With Hearing Impairment. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 11: 56–75. <https://doi.org/doi:10.1093/deafed/enj002>
- Friedmann, Naama & Ronit Szterman (2011). The Comprehension and Production of Wh-Questions in Deaf and Hard-of-Hearing Children. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 16/2: 212–235. <https://doi.org/10.1093/deafed/enq052>
- Fujiyoshi, Akie, Kunihiro Fukushima, Tomoko Taguchi, Kana Omori, Norio Kasai, Shin-Ya Nishio, Akiko Sugaya, Rie Nagayasu, Takayuki Konishi, Syuuhei Sugishita, Jyunpei Fujita, Kazunori Nishizaki & Masae Shiroma (2012). Syntactic development in Japanese hearing-impaired children. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology* 121/4: 28–34. <https://doi.org/10.1177/000348941212100404>
- Geers, Ann E. (2003). Predictors of reading skill development in children with early cochlear implantation. *Ear and Hearing* 24/1 Suppl: 59S–68S. <https://doi.org/10.1097/01.AUD.0000051690.43989.5D>
- Geers, Ann E., Jean S. Moog, Julia Biedenstein, Christine Brenner & Heather Hayes (2009). Spoken language scores of children using cochlear implants compared to hearing age-mates at school entry. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 14/3: 371–385. <https://doi.org/10.1093/deafed/enn046>
- Gentili, Nicoletta & Andrew Holwell (2011). Mental health in children with severe hearing impairment. *Advances in Psychiatric Treatment* 17/1: 54–62. <https://doi.org/10.1192/apt.bp.109.006718>
- Gillis, Steven (2018). Speech and language in congenitally deaf children with a cochlear implant. En A. Bar-On & D. Ravid (Eds.), *Handbook of Communications Disorders: Theoretical, Empirical, and Applied Linguistic Perspectives*. Berlín: De Gruyter Mouton, 765–792. Recuperado de [10.1515/9781614514909-038](https://doi.org/10.1515/9781614514909-038)
- Guasti, Maria Teresa, Costanza Papagno, Mirta Vernice, Carlo Cecchetto, Anna Giuliani & Sandro Burdo (2014). The effect of language structure on linguistic strengths and weaknesses in children with cochlear implants: Evidence from Italian. *Applied Psycholinguistics* 35/4: 739–764. <https://doi.org/10.1017/S0142716412000562>

- Guo, Ling-Yu, Linda J. Spencer & James Bruce Tomblin (2013). Acquisition of tense marking in English-speaking children with cochlear implants: A longitudinal study. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 18/2: 187–205. <https://doi.org/10.1093/DEAFED/ENS069>
- Hall, Matthew L., Inge-Marie Eigsti, Heather Bortfeld & Diane Lillo-Martin (2018). Auditory access, language access, and implicit sequence learning in deaf children. *Developmental Science* 21/3: e12575. <https://doi.org/10.1111/desc.12575>
- Hammer, Annemiek (2010). *The acquisition of verbal morphology in cochlear-implanted and specific language impaired children*. Tesis de doctorado, Faculteit der Letteren, Leiden University. Recuperado de <https://hdl.handle.net/1887/15550>
- Harris, Michael S., William G. Kronenberger, Sujuan Gao, Helena M. Hoen, Richard T. Miyamoto, & David B. Pisoni (2013). Verbal short-term memory development and spoken language outcomes in deaf children with cochlear implants. *Ear and hearing* 34/2: 179–192. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e318269ce50>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010). *Población en viviendas particulares con dificultad o limitación permanente por tipo de dificultad o limitación permanente, según sexo y grupo de edad. (Cuadro P10)*. Recuperado de https://www.indec.gov.ar/censos_total_pais.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=41&id_tema_3=135&t=3&s=2&c=2010
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018). *Estudio Nacional sobre el Perfil de las Personas con Discapacidad. Resultados definitivos 2018*. INDEC.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023). Línea de pobreza. Recuperado de <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-4-46-152>
- Jones, Anna C., E. Toscano, Nicola Botting, Chloë R. Marshall, Joanna R. Atkinson, Tanya Denmark, Rosalind Herman & Gary Morgan (2016). Narrative skills in deaf children who use spoken English: Dissociations between macro and microstructural devices. *Research in Developmental Disabilities* 59: 268–282. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.09.010>
- Kawar, Khaloob (2021). Morphology and Syntax in Arabic-Speaking Adolescents Who Are Deaf and Hard of Hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 64/10: 3867–3882. https://doi.org/10.1044/2021_JSLHR-21-00087
- Kidd, Evan & Seamus Donnelly (2020). Individual Differences in First Language Acquisition. *Annual Review of Linguistics* 6/1: 319–340. <https://doi.org/10.1146/annurev-linguistics-011619-030326>
- Koehlinger, Keegan M., Amanda J. O. Van Horne & Mary Pat Moeller (2013). Grammatical outcomes of 3- and 6-year-old children who are hard of hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 56/5: 1701–1714. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013\)12-0188](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013)12-0188)
- Kronenberger, William G., Bethany G. Colson, Shirley C. Henning & David B. Pisoni (2014). Executive Functioning and Speech-Language Skills Following Long-Term Use of Cochlear Implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 19/4: 456–470. <https://doi.org/10.1093/deafed/enu011>
- Le Normand, Marie Thérèse, Christine Ouellet & Henri Cohen (2003). Productivity of lexical categories in French-speaking children with cochlear implants. *Brain and Cognition* 53/2: 257–262.
- Lederberg, Amy R. & Patricia E. Spencer (2001). Vocabulary Development of Young Deaf and Hard of Hearing Children. En M. D. Clark, M. Marschark & M. Karchmer (Eds.), *Context, Cognition, and Deafness*.

Washington DC: Gallaudet University Press, 73–92.

- Lenneberg, E.H. (1967). *Biological foundations of language*. Wiley.
- Liceda, María E., Nancy Taglialegne, Nora Neustadt, Beatriz Camareri, María Á. Silva & Gladys Fernández de Soto (2014). *Pesquisa Neonatal Auditiva*. Dirección Nacional de Maternidad e Infancia. Recuperado de <https://bancos.salud.gov.ar/sites/default/files/2018-10/0000000512cnt-pesquisa-auditiva.pdf>
- Lund, Emily (2016). Vocabulary Knowledge of Children With Cochlear Implants: A Meta-Analysis. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 21/2: 107–121. <https://doi.org/10.1093/deafed/env060>
- Mangas, Vera L. H. (2011). *Compreensão e Produção de Orações Relativas em Crianças Falantes do Português Europeu Portadoras de Deficiência Auditiva*. Tesis de maestría, Universidade Nova de Lisboa. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10362/9251>
- Marschark, Mark, Debra M. Shaver, Katherine M. Nagle & Lynn A. Newman (2015). Predicting the Academic Achievement of Deaf and Hard-of-Hearing Students From Individual, Household, Communication, and Educational Factors. *Exceptional Children* 81/3: 350–369. <https://doi.org/10.1177/0014402914563700>
- Mitchell, Ross E. & Michael A. Karchmer (2004). Chasing the Mythical Ten Percent: Parental Hearing Status of Deaf and Hard of Hearing Students in the United States. *Sign Language Studies* 4/2: 138–163. <https://doi.org/10.1353/sls.2004.0005>
- Moeller, Mary Pat, James Bruce Tomblin, Christine Yoshinaga-Itano, Carol M. Connor & Susan Jerger (2007). Current state of knowledge: Language and literacy of children with hearing impairment. *Ear and Hearing* 28/6: 740–753. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e318157f07f>
- Moita, Mara & Maria Lobo (2022). Compreensão de estruturas sintáticas com movimento A' e com movimento A em crianças portuguesas surdas com implante coclear.: Efeitos da idade de início de exposição ao input linguístico e do tempo de exposição à língua. *Revista da Associação Portuguesa de Lingüística* 9: 181–205. <https://doi.org/10.26334/2183-9077/rapln9ano2022a13>
- Nikolopoulos, Thomas P., Dee Dyar, Sue Archbold & Gerard M. O'Donoghue (2004). Development of spoken language grammar following cochlear implantation in prelingually deaf children. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 130/5: 629–633. <https://doi.org/10.1001/ARCHOTOL.130.5.629>
- Niparko, John K., Emily A. Tobey, Donna J. Thal, Laurie S. Eisenberg, Nae-Yuh Wang, Alexandra L. Quittner & Nancy E. Fink (2010). Spoken Language Development in Children Following Cochlear Implantation. *Journal of the American Medical Association* 303/15: 1498–1506. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.451>
- Nittrouer, Susan & Amanda Caldwell-Tarr (2016). Language and Literacy Skills in Children with Cochlear Implants: Past and Present Findings. En N. M. Young & K. Iler Kirk (Eds.), *Pediatric Cochlear Implantation: Learning and the Brain*. Nueva York: Springer, 177–197. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2788-3_11
- Nittrouer, Susan, Emily Sansom, Keri Low, Caitlin Rice & Amanda Caldwell-Tarr (2014). Language structures used by kindergartners with cochlear implants: Relationship to phonological awareness, lexical knowledge and hearing loss. *Ear and Hearing* 35/5: 506–518. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000051>
- Norbury, Courtenay F., Dorothy V. M. Bishop & Josie Briscoe (2002). Does impaired grammatical comprehension provide evidence for an innate grammar module? *Applied Psycholinguistics* 23/2: 247–268. <https://doi.org/10.1017/S0142716402002059>

- Penke, Martina & Eva Wimmer (2018). Deficits in comprehending wh-questions in children with hearing loss - The contribution of phonological short-term memory and syntactic complexity. *Clinical Linguistics and Phonetics* 32/3: 267–284. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1350883>
- Peñaloza-López, Yolanda R., Felipe García-Pedroza, Guillermina Castillo-Maya & Jaime Jiménez-Pérez (2012). Hipoacusia-sordera congénita y su relación con el peso bajo al nacimiento en México y en algunos otros países. *Revista Mexicana de Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría* 1/2: 82–89.
- Pisoni, David B. & Ann E. Geers (2000). Working memory in deaf children with cochlear implants: Correlations between digit span and measures of spoken language processing. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology* Suppl. 185: 92-93. <https://doi.org/10.1177/0003489400109S1240>
- Ruigendijk, Esther & Naama Friedmann (2017). A deficit in movement-derived sentences in German-speaking hearing-impaired children. *Frontiers in Psychology* 8: 689. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00689>
- Schorr, Efrat A., Froma P. Roth & Nathan A. Fox (2008). A comparison of the speech and language skills of children with cochlear implants and children with normal hearing. *Communication Disorders Quarterly* 29/4: 195–210. <https://doi.org/10.1177/1525740108321217>
- Schouwenaars, Atty, Mareike Finke, Petra Hendriks & Esther Ruigendijk (2019). Which Questions Do Children With Cochlear Implants Understand? An Eye-Tracking Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 62/2: 387–409. https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-H-17-0310
- Sundström, Simon, Ulrika Löfkvist, Björn Lyxell & Christina Samuelsson (2018). Phonological and grammatical production in children with developmental language disorder and children with hearing impairment. *Child Language Teaching and Therapy* 34/3: 289–302. <https://doi.org/10.1177/0265659018805202>
- Svirsky, Mario A., Lynne M. Stallings, Cara L. Lento, Elizabeth Ying & Laurence B. Leonard (2002). Grammatical morphologic development in pediatric cochlear implant users may be affected by the perceptual prominence of the relevant markers. *The Annals of Otology, Rhinology & Laryngology. Supplement* 189: 109–112.
- Szagan, Gisela (2000). The acquisition of grammatical and lexical structures in children with cochlear implants: A developmental psycholinguistic approach. *Audiology and Neurotology* 5/1: 39–47. <https://doi.org/10.1159/000013864>
- Szagan, Gisela (2002). The acquisition of grammar in young German-speaking children with cochlear implants and with normal hearing. *Antwerp Papers in Linguistics* 102: 40–60.
- Szagan, Gisela (2004). Learning by ear: On the acquisition of case and gender marking by German-speaking children with normal hearing and with cochlear implants. *Journal of Child Language* 31/1: 1–30.
- Taboh, Analí R., Diego E. Shalom, Valeria B. Bosco, Percival J. Denham & Carolina A. Gattei (2022). Evaluación del lenguaje oral en niños y niñas con hipoacusia: Los tests estandarizados y la edad auditiva. *Revista Signos* 55/110: 928–947. <https://doi.org/10.4067/S0718-09342022000300928>
- Tomblin, James Bruce, Melody Harrison, Sophie E. Ambrose, Elizabeth A. Walker, Jacob J. Oleson & Mary Pat Moeller (2015). Language Outcomes in Young Children with Mild to Severe Hearing Loss. *Ear and Hearing* 36/Supl 1: 76S-91S. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000219>
- Tuller, Laurice & Hélène Delage (2014). Mild-to-moderate hearing loss and language impairment: How are they linked? *Lingua* 139: 80–101. <https://doi.org/10.1016/j.lingua.2013.10.009>

- Vavatzanidis, Niki K., Dirk Mürbe, Angela D. Friederici & Anja Hahne (2018). Establishing a mental lexicon with cochlear implants: An ERP study with young children. *Scientific Reports* 8/1: 910. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18852-3>
- Volpato, Francesca (2010). *The acquisition of relative clauses and phi-features in hearing and hearing-impaired populations*. Tesis de doctorado, Ca' Foscari University of Venice. Recuperado de <http://dspace.unive.it/handle/10579/1024>
- Volpato, Francesca (2020). Verbal working memory resources and comprehension of relative clauses in children with cochlear implants. *First Language* 40/4: 390–410. <https://doi.org/10.1177/0142723719900739>
- Volpato, Francesca & Silvia D'Ortenzio (2018). Ask a question! How Italian children with cochlear implants produce subject and object wh-questions. *Bucharest Working Papers in Linguistics* 20/2: 53–76.
- Volpato, Francesca & Mirta Vernice (2014). The production of relative clauses by Italian cochlear-implanted and hearing children. *Lingua* 139: 39–67. <https://doi.org/10.1016/j.lingua.2013.10.010>
- Werfel, Krystal L. (2018). Morphosyntax Production of Preschool Children With Hearing Loss: An Evaluation of the Extended Optional Infinitive and Surface Accounts. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 61/9: 2313–2324. https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-17-0406
- World Health Organization (2024). Deafness and hearing loss. Recuperado de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Zeng, Fan-Gang (2004). Trends in cochlear implants. *Trends in Amplification* 8/1: 1–34. <https://doi.org/10.1177/108471380400800102>
- Zeng, Fan-Gang, Qing Tang & Thomas Lu (2014). Abnormal pitch perception produced by cochlear implant stimulation. *PloS One* 9/2: e88662. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088662>