

Cavernomas cerebrales y desarrollo atípico de la comunicación y lenguaje

Carlos Álvarez¹, Felipe Torres¹, Laura C. Culcay², Javiera Bacuñan³

Recibido 21 de julio de 2020 / Primera revisión 3 de agosto de 2020 / Aceptado 29 de septiembre de 2020

Resumen. Los cavernomas cerebrales corresponden a malformaciones vasculares del sistema nervioso central, con baja prevalencia en la población pediátrica. Estas malformaciones pueden aparecer como lesiones únicas o múltiples. La manifestación sintomatológica de los cavernomas se ha asociado, principalmente, a la ubicación topográfica de las lesiones. En este artículo se reportan las habilidades de comunicación y lenguaje de un niño de 3 años 10 meses, diagnosticado con cavernomatosis cerebral múltiple, y se discute la posible relación entre las habilidades evidenciadas y el cuadro neurológico de base. La indagatoria se efectuó mediante la aplicación de los siguientes tres procedimientos: 1. compilación y análisis de antecedentes clínicos en ficha médica, 2. elaboración y análisis de muestra naturalista de comunicación y lenguaje, 3. aplicación y análisis de instrumento Inventario de Desarrollo Comunicativo MacArthur. El análisis cualitativo de los antecedentes recabados permite sugerir una asociación entre las habilidades atípicas de comunicación y lenguaje observadas y el diagnóstico de cavernomatosis cerebral múltiple, en particular, debido a la ubicación topográfica de las lesiones. A nuestro entender, este artículo representa la primera descripción de habilidades atípicas de comunicación y lenguaje, asociadas al diagnóstico de cavernomatosis cerebral múltiple en edad pediátrica.

Palabras clave: Cavernomatosis cerebral múltiple; Comunicación; Hemangioma cavernoso; Lenguaje.

[en] Cerebral cavernomas in infancy and atypical development of communication and language

Abstract. Cerebral cavernomas are vascular malformations of the central nervous system and are uncommon in the pediatric population. These malformations may appear as single or multiple lesions. Symptoms of cerebral cavernomas are mainly associated with the topography of the lesion. This article reports the communicative and linguistic abilities of a child aged 3 years 10 months who is diagnosed with multiple cerebral cavernomatosis and discusses the potential relationship between demonstrated abilities and the child's neurological background. The inquiry was performed through the application of the following three procedures: 1. review of clinical records in medical files, 2. creation and analysis of naturally-occurring communication and language samples, 3. application and analysis of the MacArthur Communicative Development Inventories. The qualitative analysis of the compiled records allows for the suggestion of an association between observed atypical communication and language abilities and the diagnosis of multiple cerebral cavernomatosis, in particular due to the topographical location of the lesions. To the best knowledge of the authors, this article represents the first description of atypical communication and language abilities associated with the diagnosis of multiple cerebral cavernomatosis in the pediatric age group.

Key words: Cerebral cavernoma; Communication; Language; Multiple cerebral cavernomatosis.

Sumario: Introducción, Caso clínico, Método, Resultados, Discusión, Bibliografía.

Como citar: Álvarez, C. *et al.* (2021). Cavernomas cerebrales y desarrollo atípico de la comunicación y lenguaje. *Revista de Investigación en Logopedia* 11(2), e70738. <https://dx.doi.org/10.5209/rlog.70738>

Introducción

La infraestructura del lenguaje y su uso en procesos comunicativos son características fundamentales que distinguen al ser humano de otras especies animales (Bickerton, 2009; Trask, 1999). Las dimensiones simbólicas y gramaticales del lenguaje permiten la realización de complejos eventos comunicativos con un elevado nivel de cooperación y dinamismo no evidenciados en otros seres vivos (Noble & Davidson, 1996; Tomasello, 2003, 2008, 2011). El desarrollo del lenguaje se sustenta en un conjunto de habilidades cognitivas y sociocognitivas de dominio general, siendo

¹ Departamento de Fonoaudiología, Universidad de Chile.
calvarez8@uchile.cl

² Hospital Clínico Universidad de Chile.

³ Escuela Especial ANADIME.

las principales la *lectura de intenciones* y la *búsqueda de patrones* (Tomasello, 2003). Estas habilidades posibilitan que la estructura del lenguaje emerja en el uso (Diessel, 2019; Lieven, 2014; Tomasello, 2003).

En la mayoría de los seres humanos, el lenguaje presenta un curso de desarrollo en etapas similares (Clark, 2017). Por ejemplo, entre los 10 y 18 meses de edad, un hito relevante es el comienzo del uso de formas lingüísticas simbólicas para la manifestación de intenciones comunicativas (Clark, 2017; Lieven, 2006; Tomasello, 2011). Específicamente, a esta edad, los niños comienzan a utilizar construcciones concretas compuestas por una palabra, denominadas *holofrases*, las cuales intentan reproducir la intención comunicativa realizada por enunciados más complejos observados en el entorno (Evans & Green, 2015). Las unidades lingüísticas movilizadas para la expresión de intenciones comunicativas por parte de un niño transitan por diversos grados de complejidad y abstracción (Tomasello, 2003). Así, el progresivo uso de construcciones del tipo holofrases de dos elementos, esquemas pivote, construcciones basadas en ítems y construcciones abstractas, evidencia el tránsito que va de simple a complejo y de concreto a abstracto (Lieven, 2014; Matthews & Tomasello, 2008; Tomasello, 2003). Este tránsito está determinado por un sustrato social y un sustrato neurocognitivo. En relación con este último, en ocasiones, puede existir una patología del sistema nervioso central que altere su adecuado funcionamiento. Diversas son las patologías que afectarían al sistema nervioso central y, como consecuencia, pueden interferir en el desarrollo típico del lenguaje, entre las que se encuentran: patologías de origen genético, malformaciones congénitas, traumas cerebrales, infecciones, patologías celulares, enfermedades degenerativas y lesiones vasculares (Crystal & Varley, 1998). Respecto de las lesiones vasculares, las malformaciones cavernosas son unas de las más propensas a causar importantes problemas clínicos (Roach, Lo & Heyer, 2012).

Las malformaciones cavernosas se definen como lesiones hamartomatosas formadas por sinusoides dilatados y sin parénquima cerebral interpuesta (Bravo, Urquizu, Pelleriti, Otoyá & Vidal Moyano, 2016; Castillo, Luna, Rodríguez-Yáñez, Ugarriza & Zarranz, 2018). Estas lesiones, angiográficamente ocultas, corresponden a uno de los cuatro tipos de malformaciones vasculares del sistema nervioso central (McCormick, 1966, 1990). Pueden aparecer como lesiones únicas o múltiples, siendo esta última manifestación denominada *cavernomatosis cerebral múltiple* (Bertalanffy, 2009). La mayoría de los cavernomas cerebrales se manifiesta en la región supratentorial (Wanebo, Lanzino, Zabramsky & Spetzler, 2002); sin embargo, estos también pueden presentarse en el tronco encefálico (García-Morales et al., 2002) y, muy raramente, en el tálamo (Abla & Spetzler, 2013). En relación con las malformaciones cavernosas en el tálamo, se ha establecido que representan un subgrupo complejo, debido a su localización profunda y a la naturaleza del tejido involucrado (Bertalanffy, 2009; Sarris, Atwal & Nakaji, 2017).

Respecto de la prevalencia de los cavernomas cerebrales, se ha estimado que, en la población general, varía entre 0,1% y 0,5% (Xu, Li, Chen, Wang & Li, 2018). En el caso de la población infantil, los cavernomas cerebrales representan entre 2% y 18% de todas las malformaciones vasculares (Iza-Vallejo, Mateo-Sierra, Mosqueira-Centurión, Ruiz-Juretschke & Carrillo, 2005; Lena, Ternier, Paz-Paredes & Scavarda, 2007). En esta misma población, se ha observado una mayor incidencia en los grupos etarios de 0 a 2 años y de 13 a 16 años (Loncomil, Villagra, Cuadra, Zuleta & Labra, 2010).

En relación con la sintomatología clínica de los cavernomas cerebrales, si bien esta se atribuye al tamaño, ubicación, cantidad de lesiones y edad de manifestación (Centeno-Arispe et al., 2015; Smith & Scott, 2010), en general, la presencia de cavernomas se ha asociado a hemorragias, crisis convulsivas, déficits neurológicos focales, cefalea y crisis epilépticas (Bertalanffy, 2009; Xu et al., 2018). Además de la sintomatología antes mencionada, algunas investigaciones han reportado dificultades conductuales o del desarrollo psicomotor como característica secundaria de la cavernomatosis infantil (Acciarri et al., 2009; Loncomil et al., 2010; Palencia, 2004). Acerca del desarrollo psicomotor, ninguno de los trabajos publicados explicita cómo es la manifestación de los déficits lingüísticos y comunicativos encontrados. Por tanto, el presente estudio tiene por objeto describir las habilidades de comunicación y lenguaje de un niño de 3 años 10 meses diagnosticado con cavernomatosis múltiple. A partir de esta descripción, el estudio pretende discutir la posible relación que existe entre las habilidades evidenciadas y su cuadro neurológico de base.

Caso clínico

Niño de iniciales E.H., de 3 años 10 meses de edad, lateralidad aún no definida con preferencia diestra, sexo masculino, hijo único de padres sanos no consanguíneos, nacido de 35 semanas de gestación y 3,250 g de peso, a través de cesárea, debido a amniorrexia prematura. Presentó desarrollo perinatal adecuado. Sin antecedentes familiares patológicos de relevancia. En su desarrollo psicomotor, se evidenció retraso en el sostén cefálico. A la edad de 7 meses, fue diagnosticado con síndrome hipotónico y displasia bilateral de caderas, esta última corregida mediante la utilización de arnés de Pavlik. Logró bipedestación a los 18 meses. Emitió su primera palabra a los 14 meses de edad.

El retraso en el desarrollo psicomotor observado motivó consulta con neurólogo por sospecha de patología neurológica. A los 14 meses de edad, derivado por neurólogo, inició intervención con traumatólogo, fisiatra, terapeuta ocupacional, ortesista, fonoaudiólogo y kinesiólogo. A los 16 meses de edad, se realizó la primera Resonancia Nuclear Magnética cerebral (RNM), cuyo hallazgo da cuenta de la presencia de múltiples malformaciones cavernomatosas supra e infratentoriales. El cavernoma de mayor tamaño, 9 mm, se localizó en la circulación frontal inferior izquierda. Este cavernoma presentaba signos de sangrado previo extracapsular con hematoma residual y depósito de hemosiderina en sustancia blanca adyacente. Debido a lo anterior, se diagnosticó cavernomatosis múltiple cerebral. Posteriormente, a los 20 meses de edad, se realizó una segunda RNM, que evidenció múltiples lesiones supratento-

riales, constituidas por sangre en diferentes etapas de metabolización, principalmente, por hemosiderina. Se observó cavernoma en región occipital izquierda y subcortical en área temporal derecha.

A la edad de 22 meses, E.H. presentó episodio de compromiso del estado general, peak febril aislado, cefalea y emesis. Se realizó Tomografía Axial Computarizada (TAC) de cerebro sin contraste, que evidenció presencia de malformaciones cavernomatosas, según se muestra en la Figura 1.



Figura 1. TAC prequirúrgica (año 2016): hemorragia intracerebral espontánea frontal derecha secundaria a malformación cavernomatosa en la misma ubicación y crecimiento de malformación cavernomatosa temporal con lecho hemorrágico ipsilateral.

Debido a estos hallazgos, a los 22 meses de edad, E.H. fue sometido a neurocirugía de urgencia. Se realizó evacuación de hematoma frontal derecho con exéresis de malformación cavernomatosa frontal y temporal derecha. A consecuencia de la intervención quirúrgica, E.H. perdió la marcha temporalmente, recuperándola un mes después.

A los 27 meses de edad, cinco meses después de la cirugía, se realizó una tercera RNM por control postquirúrgico. Se constataron cambios postquirúrgicos secundarios a resección de lesiones cavernomatosas hemorrágicas en área frontal y área temporal derecha. Así mismo, se observaron signos de regresión de lesión cavernosa occipital izquierda. Se evidenciaron las siguientes malformaciones cavernomatosas: lesión temporal izquierda, dos lesiones región talámica izquierda, dos lesiones profundas en área frontal derecha y lesión temporal izquierda hemorrágica no evidenciada en estudios radiológicos previos (ver Figuras 2, 3 y 4).

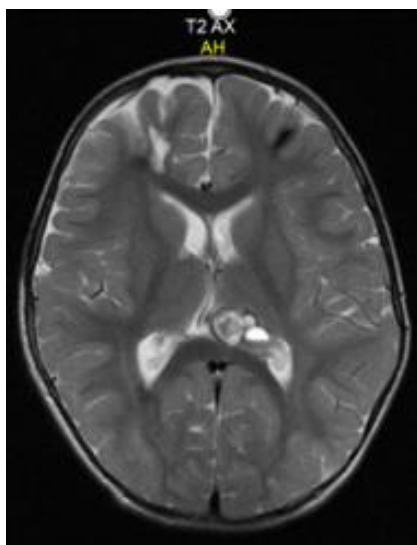


Figura 2. RNM cerebro postquirúrgica (2016): T2 Cambio postoperatorio y cavernoma frontal derecho, cavernoma talámico izquierdo.

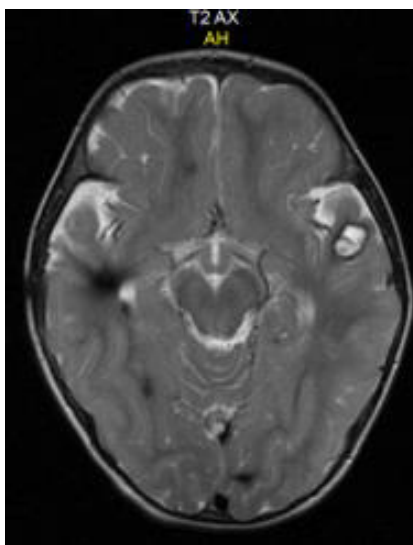


Figura 3. RNM cerebro postquirúrgica (2016): T2 Lesión cavernomatosa temporal izquierda.

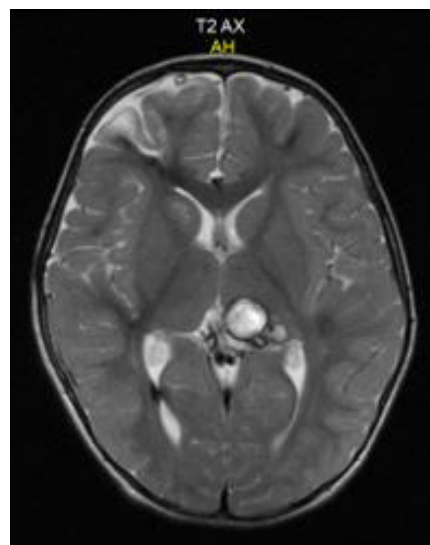


Figura 4. RNM cerebro postquirúrgica (2016): T2 Lesiones cavernomatosas talámicas izquierdas.

A los 28 meses de edad, E.H. presentó hematoma subgaleal a tensión frontal derecha. Se realizó hemostasia y vaciado de hematoma. Actualmente, con 3 años 10 meses de edad, E.H. presenta exámenes sensoriales (visuo-auditivo) normales. Sueño controlado con medicamentos. En relación con la alimentación, E.H. ha presentado conductas neofóbicas de manera persistente, ingiriendo solo alimentos de consistencia licuado grueso.

Acercas del tratamiento farmacológico, E.H. consume Levetiracetam como medida profiláctica ante posibles convulsiones. Desde los 24 meses, E.H. ha tenido experiencias preescolares intermitentes. La intermitencia se debe a los cuidados de salud que debe tener E.H., en particular, evitar tener contacto con personas con enfermedades infecto-contagiosas, debido a su débil sistema inmune, y evitar traumatismos físicos, principalmente, en el nivel cefálico. En promedio, la experiencia preescolar de E.H. equivale, aproximadamente, a 7 horas mensuales. En estas experiencias, E.H. no demuestra interés por interactuar con otros niños.

Método

Estudio exploratorio de diseño observacional, cualitativo y descriptivo. Para cumplir el objetivo de describir las habilidades de comunicación y lenguaje de E.H. y relacionar estas con su cuadro neurológico de base, se realizaron tres procedimientos: 1. compilación y análisis de antecedentes clínicos relevantes de la ficha médica, 2. elaboración y análisis de muestra naturalista de comunicación y lenguaje, 3. aplicación y análisis de instrumento de reporte parental.

En primer lugar, se revisaron los antecedentes clínicos de E.H. en su ficha médica, debido a que este documento compila evidencia clínica objetiva, concerniente a su salud y atenciones recibidas. Cabe destacar que los resultados de los exámenes de imágenes publicados en este estudio fueron obtenidos de esta ficha.

En segundo lugar, se obtuvo una muestra naturalista de la comunicación y el lenguaje. Esta metodología de evaluación se fundamenta en los principios que sustentan la teoría constructivista sociopragmática del desarrollo del lenguaje (Bruner, 1983; Nelson, 1996; Tomasello, 2003), en particular, en los supuestos del *modelo basado en el uso* (Tomasello, 2000a, 2003, 2009). Al respecto, una premisa central en este modelo es sustentar los análisis teóricos y descripciones del lenguaje en la observación de datos emanados de interacciones naturales (Gipper, 2014; Scheibman, 2002). Para esta investigación, la muestra naturalista se elaboró a partir de interacciones espontáneas entre E.H. y sus padres en su residencia familiar, las cuales ocurrieron, principalmente, en situación de juego. Con objeto de asegurar un alto grado de naturalidad de la muestra, se pidió a los padres de E.H. que interactuaran con él de la misma manera en que lo hacen en la vida diaria familiar. Así mismo, se les solicitó que realizaran con él las actividades que más le entretienen. Considerando estas solicitudes, la muestra de interacciones entre E.H. y sus padres se obtuvo en las siguientes situaciones:

- a. Juego con un libro que contiene dibujos de frutas, verduras, números, medios de transporte, entre otros.
- b. Juego con figuras de madera que representan formas geométricas y números.
- c. Dibujar en el suelo figuras geométricas, frutas y otros objetos.
- d. Paseo en triciclo por el patio de la casa.
- e. Subir al automóvil familiar estacionado en el patio de la casa.
- f. Paseo en el vehículo familiar.
- g. Juego con frutos naturales en el patio de la casa.
- h. Juego en una tableta.
 - i. Juego con piezas circulares encajables.
 - j. Juego con carro de supermercado con juguetes de frutas y otros alimentos.
 - k. Juego en piscina llena de pelotas plásticas de colores.
 - l. Paseo por el jardín de la casa, viendo los árboles y flores.
- m. Juego con fichas con dibujos de objetos.

Las situaciones antes descritas fueron videograbadas con una cámara *Sony DSC-WX60* por uno de los autores del trabajo. Este autor no participó en las interacciones. Todas las interacciones obtenidas fueron transcritas y analizadas, considerando los siguientes criterios:

- a. Identificación de actos comunicativos entre E.H. y sus padres, y el contexto de ocurrencia.
- b. Identificación de los enunciados emitidos en dichos actos comunicativos.
- c. Identificación de la construcción gramatical realizada en los enunciados de E.H.
- d. Clasificación de las construcciones gramaticales de E.H., según las siguientes categorías: holofrases, holofrases de dos elementos, esquemas pivote, construcciones basadas en ítems y construcciones abstractas (Matthews & Tomasello, 2008). En las construcciones identificadas, además, se analizaron las construcciones morfológicas presentes.
- e. Análisis de la función comunicativo-pragmática que realizan las construcciones antes descritas en los contextos de uso especificados.

Por último, se aplicó un instrumento de reporte parental, con el fin de complementar lo observado en la muestra naturalista de la comunicación y el lenguaje, considerando ahora lo observado por los padres de E.H. Para esto se utilizó el Inventario de Desarrollo Comunicativo MacArthur 8-15 meses (palabras y gestos) y 16-30 meses (palabras y oraciones) (Fenson et al., 2007) en sus versiones en español (López Ornat et al., 2005). El Inventario de Desarrollo Comunicativo MacArthur 8-15 meses evalúa la comprensión y producción de vocabulario y uso de gestos comunicativos y simbólicos (Fenson & Dale, 2014). Del mismo modo, la versión 16-30 meses (palabras y oraciones) de este inventario evalúa la producción de vocabulario referida a 22 categorías semánticas y aspectos de gramática, como uso de formas plurales, tiempos verbales y complejidad oracional (Fenson & Dale, 2014). Este instrumento fue aplicado y analizado por dos de los autores del trabajo.

Este estudio contó con la autorización documentada de los padres de E.H., mediante la firma del consentimiento informado.

Resultados

Los resultados que emanan del análisis de la muestra naturalista de comunicación y lenguaje y de los reportes parentales aplicados, se presentan a continuación, respectivamente.

En las interacciones con sus padres, E.H. moviliza recursos lingüísticos que realizan actos de habla en búsqueda de cumplir los siguientes objetivos comunicativos: declarar la identificación o característica de un objeto y solicitar que su madre o padre efectúe una acción física. Para ambos objetivos comunicativos, E.H. produce enunciados cuya estructura corresponde a construcciones holofrásticas de un elemento. En estas construcciones, el elemento utilizado corresponde, principalmente, a la categoría *sustantivo* de los siguientes dominios semánticos: colores, frutas, verduras, alimentos, figuras geométricas, medios de transporte, animales e insectos, ropa y números del cero al diez. Lo anterior se evidencia en los siguientes extractos:

- (1) *E.H. está en el suelo del comedor junto a su padre (Pa), quien está dibujando en el suelo números y figuras.*

E.H.: siete.

Pa: siete.

Pa: ¿y esto?

E.H.: seis.

Pa: seis.

Pa: ¿y esto?

E.H.: cinco.

Pa: cinco.

Pa: ¿y esto?

E.H.: hexágono.

Pa: hexágono.

Pa: muy bien.

Pa: ¿y esto?

E.H.: corazón.

Pa: un corazón.

(el padre de E.H. dibuja el número diez)

Pa: ¿y aquí qué tenemos?

(E.H. mira y se mueve hacia otro lado)

E.H.: fruta.

Pa: ¿ah?

E.H.: fruta.

Pa: frutas.

Pa: ¿quieres que te dibuje frutas?

Pa: ya.

En el extracto (1), los enunciados holofrásticos de E.H., en respuesta a las preguntas de su padre, cumplen el objetivo comunicativo-pragmático de declarar la identificación de los objetos dibujados. Estas declaraciones resultan satisfactorias en razón de la solicitud de información planteada por su padre. En el mismo extracto, se evidencia el uso por parte de E.H. de la construcción *fruta* para solicitar la realización de una acción a su padre: que le dibuje frutas. La expresión de su intención comunicativa mediante esta construcción holofrástica es exitosa, debido a que su padre reconoce su solicitud, retroalimenta a E.H. enunciando su comprensión y comienza a dibujar frutas en el suelo. Una vez que el padre comienza a dibujar frutas, E.H. produce construcciones holofrásticas para declarar información respecto del nombre de estas. Las solicitudes de este tipo por parte de E.H. a sus padres, ocurren ocasionalmente. En

general, son los padres los que toman la iniciativa de realizarle dibujos o mostrarle imágenes de los objetos que más llaman su atención y le entretienen. Lo anterior se observa en el extracto (2):

- (2) *E.H. está en el suelo del comedor con un lápiz en su mano. Cerca de donde está sentado están las frutillas y unas figuras de madera que representan los números y las figuras geométricas. Su madre (Ma) y padre se encuentran cerca de él.*

Pa: ¿vamos a rayar el metro, hijo?

Ma: pregúntale al papá si te ayuda a pintar.

Pa: ¿pintemos, hijo?

Ma: pregúntale.

Ma: dile que te dibuje un óvalo.

Pa: ¿te dibujo una figura, hijo?

(E.H. no responde y evita que su padre tome el lápiz de su mano)

Pa: pero me tienes que prestar el lápiz.

(E.H. deja su lápiz y presta atención a los números de madera que están en el suelo)

E.H.: dos.

(el padre de E.H. toma el lápiz)

Pa: mira lo que voy a hacer.

E.H.: dos.

(el padre de E.H. dibuja un círculo en el suelo. E.H. presta atención al dibujo)

E.H.: círculo.

Pa: círculo.

(el padre de E.H. dibuja un triángulo)

E.H.: triángulo.

Pa: triángulo.

En las interacciones que componen la muestra, en ocasiones, los sustantivos producidos por E.H. presentan la construcción morfológica flexiva de número plural *-s*. No se observa la producción de construcciones que contenga elementos de la categoría *verbo*. No se observa la producción de enunciados que realice esquemas pivote, construcciones basadas en ítems o construcciones abstractas. Sin embargo, cabe destacar la producción por parte de E.H. de dos enunciados holofrásticos distantes en la conversación que, posiblemente, podrían configurar una construcción de dos elementos: *colores (del) arcoíris* en el extracto (3) y *auto rojo* en el extracto (4). En ambos extractos se observa que su madre corrobora en su turno de habla que los enunciados holofrásticos distantes podrían ser un indicio temprano de una construcción de dos elementos.

- (3) *E.H. está viendo un libro con dibujos. Se encuentra en la página en la que aparece un gato con ovillos de lana de diferentes colores. Comienza a nombrar los colores de los ovillos.*

Pa: ¿y este cuál es?

E.H.: verde.

Pa: el verde.

Pa: ¿y ese?

E.H.: verde.

Ma: ¿verde?

E.H.: naranja.

Ma: ah.

Pa: ah, qué bien.

E.H.: naranja.

E.H.: café.

Ma: café.

E.H.: rosado.

E.H.: celeste.

Pa: celeste.

E.H.: colores.

Pa: sí.

Pa: son colores.

Ma: los colores.

E.H.: arcoíris.
Ma: arcoíris.
Ma: colores del arcoíris.

- (4) *E.H. está jugando con su madre en su tableta. En la pantalla de la tableta aparecen objetos a color.*

Ma: mira.
Ma: ¿qué apareció?
(en la pantalla apareció un auto rojo)
E.H.: auto.
Ma: auto.
Ma: muy bien.
E.H.: rojo.
Ma: rojo.
Ma: auto rojo.

En los extractos (3) y (4), se evidencia que luego de que E.H. produce las construcciones *colores* y *auto*, respectivamente, sus padres lo retroalimentan, repitiendo la construcción que él emitió. Esta retroalimentación es realizada por los padres de E.H., debido a que él, cuando no ocurre, repite su enunciado holofrástico con la intención de solicitar la repetición. Es posible observar esta estrategia comunicativa-pragmática en los extractos (5) y (6):

- (5) *E.H. está jugando con piezas de madera que representan los números y figuras geométricas. Su madre le ofrece un pocillo con frutillas.*

Ma: ¿quieres frutillas?
(E.H. no presta atención y continúa jugando con las piezas de madera)
Ma: ¿qué es?
(la madre de E.H. acerca el pocillo al foco de atención de E.H.)
Ma: ¿qué tengo acá?
(E.H. mira el pocillo con frutillas, lo toma y las vierte junto a las piezas de madera. Luego, establece contacto visual con su madre).
E.H.: oh.
E.H.: fresas.
Ma: fresas.
Ma: qué lindas.
Ma: cuéntalas.
Ma: una.
E.H.: dos.
E.H.: dos.
E.H.: dos
Pa: dos.
E.H.: tres.
Pa: tres.

- (6) *E.H. está jugando en el suelo del comedor con las frutillas que le trajo su madre. Las frutillas están en el suelo y él toma una y la observa.*

E.H.: fresa.
E.H.: fresa.
E.H.: fresa.
E.H.: fresa.
E.H.: fresa.
Pa: fresa.
(el padre entrega un lápiz a E.H. y este lo mira, pero no lo toma)
Pa: un lápiz.
Pa: quizás.
E.H.: café.
(E.H. toma el lápiz y se va a otro sector del comedor)

En diversas ocasiones, los enunciados holofrásticos de E.H. evidencian un desarrollo de la relación semántica del tipo hiperonimia en las siguientes categorías: *números, frutas, colores, transportes, animales*. Los extractos (7) y (8) ilustran lo anterior:

- (7) *E.H. está viendo un libro con dibujos. Se encuentra en la página en la que aparecen medios de transporte.*

*E.H.: camión.
Pa: camión.
E.H.: motoneta.
E.H.: motoneta.
Pa: motoneta.
E.H.: avión.
Pa: avión.
E.H.: auto.
Pa: auto.
E.H.: barco.
Pa.: barco.
E.H.: **transporte.***

- (8) *E.H. está viendo un libro con dibujos. Se encuentra en la página en la que aparecen los colores.*

*E.H.: rojo.
Ma: rojo.
E.H.: amarillo.
Ma: amarillo.
E.H.: rojo.
Ma: rojo.
E.H.: naranja.
Ma: naranja.
E.H.: rosado.
Ma: rosado.
E.H.: **colores.**
Ma: colores.*

En las interacciones, se observa que E.H. en escasas ocasiones establece contacto visual con sus padres. El contacto visual ocurre, principalmente, cuando sus padres le piden no hacer algo diciendo *no (hagas eso)*. Sin embargo, no es posible determinar con certeza la intención comunicativa que alberga este acto físico por parte de E.H. El contacto visual no se observa en el momento en que E.H. declara la identificación o característica de un objeto y solicita que su madre o padre realice una acción física. Del mismo modo, no se evidencia el uso de señalamiento para realizar solicitudes, declarar interés o presencia de un objeto o persona. Al respecto, en ocasiones, E.H. logra sus objetivos tomando la mano de sus padres y realizando la acción deseada, por ejemplo, presionar el botón de avance en la pantalla de la tableta en las aplicaciones de juegos. Cabe destacar la observación de una instancia en la cual E.H. se acercó a su madre y extendió sus brazos para que ella lo levantara.

En relación con la información que entregan los padres de E.H. en el Inventario de Desarrollo Comunicativo MacArthur, destacan los siguientes aspectos respecto de la comunicación y lenguaje de E.H.:

- a. No produce su nombre. De igual manera, no responde o se gira cuando se le llama por su nombre.
- b. En ocasiones, repite parte de los enunciados que sus padres producen. Por ejemplo, cuando sus padres le enseñan el nombre de un objeto mediante construcciones como *esto es un camión*, E.H. produce el enunciado holofrástico *camión*.
- c. No produce onomatopeyas como *auuuu* (lobo), *beeee* (oveja), *cua cua* (pato), *guau guau* (perro) y *miau* (gato).
- d. No realiza solicitudes de información. En el extracto (1), se evidencia que E.H. solicita a su padre que le dibuje frutas mediante el uso de la construcción holofrástica *fruta*. Sin embargo, los padres de E.H. reportan que él no efectúa solicitudes de información, por ejemplo, preguntarles por el nombre de un objeto.
- e. Con mucha frecuencia E.H. recorre diferentes lugares de su casa y nombra objetos de su interés, mediante construcciones holofrásticas.
- f. En ocasiones, E.H. extiende su mano para solicitar algo, pero no para mostrar a su interlocutor un objeto.

Discusión

Los resultados de la presente investigación muestran que E.H., niño de 3 años 10 meses, diagnosticado con cavernomatosis cerebral múltiple, presenta habilidades atípicas de comunicación y lenguaje. Lo anterior se sustenta, principalmente, en el hecho de que en sus interacciones se observa el uso prácticamente invariable de construcciones holofrásticas de un elemento. Tal como muestra la literatura, entre los 18 y 24 meses, los niños con desarrollo típico del lenguaje comienzan a expresar sus intenciones comunicativas mediante construcciones de dos elementos que poseen igual relevancia en el contexto comunicativo de uso (Mariscal & Auza, 2017; Matthews & Tomasello, 2008; Tomasello & Brooks, 1999). Posterior a este hito en el desarrollo típico, es esperable observar un tránsito hacia el uso de construcciones lingüísticas con un mayor nivel de abstracción y sistematicidad, como lo son las construcciones pivote, construcciones basadas en ítems o construcciones abstractas (Matthews & Tomasello, 2008). Al respecto, se ha evidenciado que entre los 31 y 36 meses los niños comienzan progresivamente a producir construcciones bipolares (Enríquez Martínez, 2017; Lieven, 2006). Considerando la edad de E.H., se esperaría evidenciar el uso de estas últimas construcciones mencionadas. Por otra parte, respecto del tipo de elementos utilizados, las producciones holofrásticas de una palabra observadas en E.H., en la mayoría de los casos, pertenecen a clase *sustantivo*. No se observan elementos de categorías que permitirían, por ejemplo, el requerimiento o descripción de acciones como *verbos* o elementos deícticos para hacer referencia a las dimensiones espacial, personal o temporal en la situación comunicativa.

En el caso de los verbos, estos comienzan a formar parte del repertorio lingüístico infantil entre los 18 y 24 meses (Curtin & Graham, 2014; Merriman, 2014), en tanto que aproximadamente a los 24 meses se ha observado un uso consistente de adverbios espaciales, pronombres y determinantes demostrativos, y pronombre personal de primera persona singular (Muñeton Ayala, Ramírez Santana & Rodrigo López, 2005). Debido a lo anterior, se esperaría que estos elementos formaran parte del lenguaje de E.H., considerando su edad. Otras características lingüísticas de E.H., que permiten identificarlo como un niño con desarrollo atípico de la comunicación y lenguaje, corresponden a la ausencia de producción de su nombre, elementos gestuales no observados como señalamiento y ausencia de contacto visual en la mayoría de los actos comunicativos. Se esperaría observar estos aspectos en E.H. debido a que, generalmente, los niños comienzan a señalar con su dedo entre los 10 y 12 meses (Bavin, 2014; Liskowski, 2014) y establecen contacto visual con su interlocutor desde los 2 meses (Aparici & Esteve-Gilbert, 2019).

Escasas investigaciones previas sobre cavernomatosis cerebral dan cuenta de una asociación entre esta patología y un perfil atípico de comunicación y lenguaje. Un estudio de Zhao, Cavallo, Belykh y Nakaji (2019) muestra que las malformaciones cavernosas en la región temporal o insular pueden provocar dificultades del lenguaje. Cabe destacar que este hallazgo de Zhao et al. (2019) emerge del estudio del caso de un sujeto de 21 años de edad. A nuestro entender, evidencia similar, pero en población pediátrica, no ha sido reportada de manera explícita. Por ejemplo, en el estudio realizado por Acciarri et al. (2009), en el cual nueve sujetos de entre 0 y 6 años fueron evaluados, se evidenciaron alteraciones conductuales y dificultades de aprendizaje en dos sujetos que presentaban cavernomas en áreas frontales. Sin embargo, los autores no especifican los tipos de dificultades conductuales y de aprendizaje observados, pudiendo o no referirse a alteraciones de la comunicación y lenguaje. Por otra parte, un estudio realizado por Sempere-Pérez, Campistol, García-Cazorla, Guillén-Quesada y Pérez-Muñoz (2007), da cuenta de dos casos con diagnóstico de cavernomatosis cerebral.

Uno de los casos, un niño de 4 años con cavernomas hemorrágicos ubicados en la región parietal posterior, parietal y temporal izquierda, presentaba un retraso en el desarrollo psicomotor y trastorno de conducta con rasgos de trastorno del espectro autista. Si bien se sabe que los niños con trastorno del espectro autista muestran alteraciones de la comunicación y lenguaje, el estudio mencionado no explicita la sintomatología específica en estos ámbitos. Otro estudio, realizado por Palencia (2004), reporta el caso de un niño de 5 años con una única malformación cavernomatosa supratentorial y discapacidad intelectual. Nuevamente, dada la discapacidad intelectual, es posible que el caso mencionado haya presentado dificultades de comunicación y lenguaje. Pese a lo anterior, este estudio no explicita estos aspectos y considera la discapacidad intelectual como un hallazgo casual y no explicado por la alteración neurológica de base. Por consiguiente, es posible establecer que estudios previos no dan cuenta de manera explícita respecto del impacto de los cavernomas cerebrales en las habilidades de comunicación y lenguaje en sujetos en edad pediátrica.

Es sabido que el desarrollo de la comunicación y lenguaje depende de la interacción de determinantes tanto exógenos como endógenos (Hickmann, Veneziano & Jisa, 2018; Lieven, 2006). Respecto de los determinantes de origen endógeno, la arquitectura neuronal propia del ser humano ocupa un lugar central en este desarrollo (Aboitís, 2017; Cusack, Wild, Zubiaurre-Elorza & Linke, 2018; Dehaene-Lambertz et al., 2006; Friederici, 2006; Sachs & Gaillard, 2003). En etapas tempranas, el desarrollo del lenguaje puede verse alterado debido a lesiones o trastornos que afecten el andamiaje neurológico (Vannest, Karunanayaka, Schmithorst, Szaflarski & Holland, 2009). En el caso de E.H., se observan malformaciones cavernosas en la región temporal izquierda, región talámica izquierda y región frontal derecha. Al respecto, amplia evidencia da cuenta de que estas áreas forman parte del sistema neuronal que posibilita el desarrollo del lenguaje (Brennan et al., 2012; Klostermann, Krugel & Ehlen, 2013; Llano, 2013; Mills, Coffey-Corina & Neville, 1997; Wahl et al., 2008). En específico, se ha determinado que el lóbulo temporal anterior izquierdo contribuye en el proceso de integración conceptual de los constituyentes de unidades sintácticas oracionales y de unidades discursivas como una narración (Brennan et al., 2012; Humphries, Swinney, Love & Hickok, 2005; Rogalsky, 2016; Vandenberghe, Nobre & Price, 2002; Visser, Jefferies & Lambon Ralph, 2010).

Del mismo modo, el conocimiento semántico social está representado en esta área cerebral (Nakatani et al, 2019). En relación con la región talámica, múltiples investigaciones han reportado que esta área ejerce una función relevante en el procesamiento del lenguaje debido a su participación, como estación de integración, modulación y monitoreo, en un circuito que transita por áreas corticales frontales, temporales y parietales asociadas al lenguaje (Andrewes, 2001; Bohsali et al., 2015; Ford et al., 2013; Klostermann, Krugel & Ehlen, 2013; Moretti, Caruso, Crisman & Gazzin, 2018; Penfield & Roberts, 1959; Webb, 2017). Específicamente, se ha demostrado la existencia de conexiones directas, involucradas en el procesamiento del ámbito léxico-semántico, entre el tálamo y el área de Broca (Bohsali et al., 2015). Así mismo, se ha determinado una posible participación relevante de la región talámica en procesos asociados a tareas de manipulación léxica (Llano, 2013; Mestres-Missé, Camara, Rodríguez-Fornells, Rotte & Münte, 2008) y procesos de análisis sintáctico (Wahl et al., 2008). El hemisferio derecho también forma parte de la red que sustenta el desarrollo del lenguaje. Se atribuye a esta área cerebral la apreciación del rol de las intenciones comunicativas en eventos comunicativos (Holtgraves, 2012; Sabbagh, 1999). Esta capacidad de apreciación de intenciones comunicativas resulta ser esencial en el desarrollo de representaciones lingüísticas que desde temprana edad posibilitan, en ocasiones en conjunto con actos gestuales, la expresión de intenciones comunicativas (Tomasello, 2000b, 2003).

En consideración a la evidencia antes expuesta, creemos que las habilidades de comunicación y lenguaje observadas en E.H. se relacionan con la ubicación topográfica de los cavernomas cerebrales diagnosticados, así como con las probables secuelas causadas por los episodios hemorrágicos. No obstante, resulta fundamental considerar que las habilidades de comunicación y lenguaje de E.H. podrían deberse no solo a la incidencia de los cavernomas cerebrales, sino que, además, a la interacción con variables como la dinamicidad propia de un andamiaje comunicativo-lingüístico en pleno desarrollo, así como a la situación de privación social causada por la escolaridad intermitente. Junto con lo anterior, la escasa evidencia previa acerca de la incidencia de la cavernomatosis cerebral múltiple en el desarrollo de la comunicación y lenguaje infantil, invita a mirar con cautela los hallazgos presentados en este estudio. De igual manera, al tratarse de un estudio de caso, los resultados no son generalizables a toda la población en edad pediátrica diagnosticada con cavernomas cerebrales. Sin embargo, la evidencia que emana de las habilidades de comunicación y lenguaje observadas en E.H., insta a considerar procesos evaluativos de estas habilidades en personas que han sido diagnosticadas con cavernomatosis cerebral múltiple.

La descripción de las habilidades de comunicación y lenguaje de nuevos casos de cavernomatosis cerebral múltiple en edad pediátrica, permitirá robustecer la evidencia acerca de la incidencia de esta patología neurológica en estas habilidades.

Bibliografía

- Abla, A., & Spetzler, R. (2013). Cavernous malformations of the thalamus: A relatively rare but controversial entity. *World Neurosurgery*, 79(5/6), 644-713. doi: 10.1016/j.wneu.2012.04.012
- Aboitís, F. (2017). *A brain for speech: A view from evolutionary neuroanatomy*. London: Palgrave MacMillan UK.
- Acciarri, N., Galassi, E., Giulioni, M., Pozzati, E., Grasso, V., Palandri, F., ... Calbucci, F. (2009). Cavernous malformations of the central nervous system in the pediatric age group. *Pediatric Neurosurgery*, 45, 81-104. doi: 10.1159/000209283
- Andrewes, D. (2001). *Neuropsychology: from theory to practice*. East Sussex: Psychology Press Ltd.
- Aparici Aznar, M., & Esteve-Gilbert, N. (2019). Bases comunicativas y lingüísticas. En M. Aparici Aznar & A. Igualada (Eds.), *El desarrollo de la comunicación y lenguaje en la infancia*, (pp. 47-70). Barcelona: Editorial UOC.
- Bavin, E. (2014). Gestures in communicative development (overview). En P. Brooks, & V. Kempe (Eds.), *Encyclopedia of language development*, (pp. 248-252). Los Angeles: SAGE Publications.
- Bertalanffy, H. (2009). Intracranial cavernomas. En M. Sindou (Ed.), *Practical handbook of neurosurgery* (vol 1) (pp. 327-338). Morlenbach: Springer-Varleg/Wien.
- Bickerton, D. (2009). *Adam's Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans*. New York: Hill and Wang.
- Bohsali, A., Triplett, W., Sudhyadhom, A., Gullett, J., McGregor, K., FitzGerald, D., ... Crosson, B. (2015). Broca's Area - Thalamic Connectivity. *Brain and Language*, 141, 80-88. doi: 10.1016/j.bandl.2014.12.001
- Bravo, A., Urquiza, O., Pelleriti, E., Otoyá, R., & Vidal Moyano, R. (2016). Cavernomatosis múltiple y aneurisma cerebral trombosado: una asociación inusual. *Revista Chilena de Neurocirugía*, 42, 52-61. doi: <https://doi.org/10.36593/rev.chil.neurocir.v42i1.94>
- Brennan, J., Nir, Y., Hasson, U., Malach, R., Heeger, D., & Pyllkänen, L. (2012). Syntactic structure building in the anterior temporal lobe during natural story listening. *Brain and Language*, 120(2), 163-73. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2010.04.002>
- Bruner, J. (1983). *Child's Talk*. New York: Norton.
- Castillo, J., Luna, A., Rodríguez-Yáñez, M., Ugarriza, I., & Zarranz, J.J. (2018). Enfermedades vasculares cerebrales. En J.J. Zarranz (Ed.), *Neurología* (pp. 301-358). Amsterdam: Elsevier.
- Centeno-Arispe, J., Castro-Suarez, Sh., Segura-Chávez, D., Cortez Escalante, J., Meza Vega, M., & Larrauri Rojas, L. (2015). Cavernomatosis cerebral múltiple: primer reporte de caso en Perú. *Revista de Neuropsiquiatría*, 78(1). doi: <https://doi.org/10.20453/rnp.v78i1.2362>

- Clark, E. (2017). *Language in children*. New York: Routledge.
- Crystal, D., & Varley, R. (1998). *Introduction to language pathology* (4th ed.). London: Whurr Publishers Ltd.
- Curtin, S., & Graham, S. (2014). Early word learning. En P. Brooks & V. Kempe (Eds.), *Encyclopedia of language development*, (pp. 183-186). Los Angeles: SAGE Publications.
- Cusack, R., Wild, C., Zubiaurre-Elorza, L., & Linke, A. (2018). Why does language not emerge until the second year? *Hearing Research*, 366, 75-81. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2018.05.004>
- Dehaene-Lambertz, G., Hertz-Pannier, L., Dubois, J., Mériaux, S., Roche, A., Sigman, M., & Dehaene, S. (2006). Functional organization of perisylvian activation during presentation of sentences in preverbal infants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103, 14240-14245. <https://doi.org/10.1073/pnas.0606302103>
- Diessel, H. (2019). *The grammar network: How linguistic structure is shaped by language use*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Enríquez Martínez, I. (2017). *Del discurso a la gramática en el habla infantil: cómo los conectores evolucionan a conectores de construcciones complejas*. Madrid: Arco/Libros, S.L.
- Evans, V., & Green, M. (2015). *Cognitive Linguistics: An introduction*. New York: Routledge.
- Fenson, L., & Dale, P. (2014). MacArthur-Bates CDI. En P. Brooks & V. Kempe (Eds.), *Encyclopedia of language development* (pp. 365-366). Los Angeles: SAGE Publications, Inc.
- Fenson, L., Marchman, V. A., Thal, D. J., Dale, P. S., Reznick, J. S., & Bates, E. (2007). *MacArthur-Bates Communicative Development Inventories: User's guide and technical manual* (2nd ed.). Baltimore, MD: Brookes.
- Ford, A., Triplett, W., Sudhyadhom, A., Gullett, J., McGregor, K., FitzGerald, D., ... Crosson, B. (2013). Broca's area and its striatal and thalamic connections: A diffusion-MRI tractography study. *Frontiers in Neuroanatomy*, 7(8), 1-12. doi: 10.3389/fnana.2013.00008
- Friederici, A. (2006). The neural basis of language development and its impairment. *Neuron*, 52(6), 941-52. doi: 10.1016/j.neuron.2006.12.002.
- García-Morales, I., Gómez-Escalonilla, C., Galán, L., Rodríguez, R., Simón de las Heras, R., & Mateos-Beato, F. (2002). Cavernomas cerebrales en la infancia: presentación clínica y diagnóstico. *Revista de Neurología*, 34(4), 339-342. doi: <https://doi.org/10.33588/rn.3404.2001213>
- Gipper, S. (2014). From inferential to mirative: An interaction-based account of an emerging semantic extension. En E. Cousse & F. von Mengden (Eds.), *Usage-based approaches to language change* (pp. 83-116). Amsterdam: John Benjamins B.V.
- Hickmann, M., Veneziano, E., & Jisa, H. (Eds.). (2018). *Sources of Variation in First Language Acquisition Languages, contexts, and learners*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Holtgraves, T. (2012). The role of the right hemisphere in speech act comprehension. *Brain and Language*, 121, 58-64. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2012.01.003>
- Humphries, C., Swinney, D., Love, T., & Hickok, G. (2005). Response of anterior temporal cortex to syntactic and prosodic manipulations during sentence processing. *Human Brain Mapping*, 26, 128-138. doi: 10.1002/hbm.20148
- Iza-Vallejo, B., Mateo-Sierra, O., Mosqueira-Centurión, B., Ruiz-Juretschke, F., & Carrillo, R. (2005). Cavernomas cerebrales. Revisión y actualización etiológica, clínica y terapéutica. *Revista de Neurología*, 41(12), 725-732. doi: <https://doi.org/10.33588/rn.4112.2005366>
- Klostermann, F., Krugel, L., & Ehlen, F. (2013). Functional roles of the thalamus for language capacities. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 7(32). doi: 10.3389/fnsys.2013.00032
- Lena, G., Ternier, J., Paz-Paredes, A., & Scavarda, D. (2007). Central nervous system cavernomas in children. *Neurochirurgie*, 53, 223-237. doi: 10.1016/j.neuchi.2007.02.011
- Lieven, E. (2006). Language development: An overview. En J. Benson & M. Haith (Eds.), *Language, memory and cognition in infancy and early childhood* (pp. 277-290). Oxford: Elsevier Inc.
- Lieven, E. (2014). First language development: a usage-based perspective on past and current research. *Journal of Child Language*, 41(S1), 48-63. doi:10.1017/S0305000914000282
- Liszkowski, U. (2014). Pointing. En Brooks, P., & Kempe, V. (Eds.), *Encyclopedia of language development*, (pp. 183-186). Los Angeles: SAGE Publications.
- Llano D.A. (2013). Functional imaging of the thalamus in language. *Brain and Language*, 126, 62-72. doi: 10.1016/j.bandl.2012.06.004
- Loncomil, M., Villagra, M., Cuadra, L., Zuleta, A., & Labra, M.T. (2010). Malformación Cavernosa Cerebral en Edad Pediátrica. Manejo quirúrgico y su efecto sobre el manejo de la epilepsia. *Revista Chilena de Epilepsia*, 10(2), 14-18.
- López Ornat, S., Gallego, C., Gallo, P., Karousou, A., Mariscal, S., & Martínez, M. (2005). *Inventario de Desarrollo Comunicativo MacArthur. Manual Técnico y Cuadernos de Evaluación*. Madrid: TEA Ediciones.
- Mariscal, S., & Auza Benavides, A. (2017). Typical Language Development of Monolingual Spanish-Speaking Children. En A. Auza Benavides & R. Schwartz (Eds.), *Language development and disorders in Spanish-speaking children* (pp. 3-36). Cham: Springer International Publishing.
- Matthews, D., & Tomasello, M. (2008). Grammar. En J. Benson (Ed.), *Encyclopedia of Infant and Early Childhood Development* (pp 38-50). Amsterdam: Elsevier.
- McCormick, W.F. (1966). The pathology of vascular ("arteriovenous") malformations. *Journal of Neurosurgery*, 24, 807-816. doi: 10.3171/jns.1966.24.4.0807

- McCormick, W.F. (1990). The pathology of angiomas. En J.M. Fein & E.S. Flamm (Eds.), *Cerebrovascular Surgery* (pp. 1073-1095). Springer, Berlin Heidelberg.
- Merriman, W. (2014). Lexical development. En P. Brooks & V. Kempe (Eds.), *Encyclopedia of language development*, (pp. 344-350). Los Angeles: SAGE Publications.
- Mestres-Missé A., Camara E., Rodríguez-Fornells A., Rotte M., & Münte, T.F. (2008). Functional neuroanatomy of meaning acquisition from context. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(12), 2153-2166. doi: 10.1162/jocn.2008.20150
- Mills, D., Coffey-Corina, S., & Neville, H. (1997). Language comprehension and cerebral specialization from 13 to 20 months. *Developmental Neuropsychology*, 13(3), 397-445. doi: <https://doi.org/10.1080/87565649709540685>
- Moretti, R., Caruso, P., Crisman, E., & Gazzin, S. (2018). Thalamus and language: What do we know from vascular and degenerative pathologies. *Neurology India*, 66(3), 772-778. doi: 10.4103/0028-3886.232283
- Muñetón Ayala, M.A., Ramírez Santana, G., & Rodrigo López, M.J. (2005). Estudio longitudinal de la producción de deícticos en castellano en niños de 12 a 36 meses durante las actividades cotidianas. *Anuario de Psicología*, 36(3), 315-337.
- Nakatani, H., Muto, S., Nonaka, Y., Nakai, T., Fujimura, T., & Okanoya, K. (2019). Respect and admiration differentially activate the anterior temporal lobe. *Neuroscience Research*, 144, 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.neures.2018.09.003>
- Nelson, K. (1996). *Language in cognitive development: The emergence of the mediated mind*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Noble, W., & Davidson, I. (1996). *Human evolution, language and mind: A psychological and archaeological inquiry*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Palencia, R. (2004). Cavernomas cerebrales en la infancia. Aspectos clínicos y radiológicos. *Boletín de Pediatría*, 44, 31-36.
- Penfield, W., & Roberts, L. (1959). *Speech and brain-mechanisms*. Princeton: Princeton University Press.
- Roach, E., Lo, W., & Heyer, G. (2012). *Pediatric stroke and cerebrovascular disorders* (3rd ed.). New York: Demos Medical Publishing.
- Rogalsky, C. (2016). The Role of the Anterior Temporal Lobe in Sentence Processing. En G. Hickok & S. Small (Eds.), *Neurobiology of Language* (pp. 587-595). Cambridge, MA: Academic Press.
- Sabbagh, M. (1999). Communicative Intentions and Language: Evidence from Right-Hemisphere Damage and Autism. *Brain and Language*, 70, 29-69. doi: 10.1006/brln.1999.2139
- Sachs, B., & Gaillard, W. (2003). Organization of Language Networks in Children: Functional Magnetic Resonance Imaging Studies. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 3, 157-162.
- Sarris, C., Atwal, G., & Nakaji, P. (2017). Thalamic cavernous malformations. En R. Spetzler, K. Moon, & R. Almefty (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology* (pp. 297-302). Amsterdam: Elsevier.
- Sempere-Pérez, A., Campistol, J., García-Cazorla, A., Guillén-Quesada, A., & Pérez-Muñoz, N. (2007). Cavernomatosis múltiple cerebral familiar. *Revista de Neurología*, 44, 657-660. doi: <https://doi.org/10.33588/rn.4411.2006334>
- Scheibman, J. (2002). *Point of view and grammar: Structural patterns of subjectivity in American English conversation*. Amsterdam: John Benjamins B.V.
- Smith, E. R., & Scott, R. M. (2010). Cavernous Malformations. *Neurosurgery Clinics of North America*, 21(3), 483-490. doi: 10.1016/j.nec.2010.03.003
- Tomasello, M. (2000a). First steps towards a usage-based theory of language acquisition. *Cognitive Linguistics*, 11(1-2), 61-82.
- Tomasello, M. (2000b). The social-pragmatic theory of word learning. *Pragmatics*, 10(4), 401-413.
- Tomasello, M. (2003). *Constructing a language: A usage-based theory of language acquisition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tomasello, M. (2008). *Origins of human communication*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Tomasello, M. (2009). The usage-based theory of language acquisition. En E. Bavin (Ed.), *The Cambridge handbook of child language* (pp. 69-88). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tomasello, M. (2011). Language development. En U. Goswami (Ed.), *The Wiley-Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 239-257). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Tomasello, M., & Brooks, P. J. (1999). Early syntactic development: A Construction Grammar approach. In M. Barrett (Ed.), *Studies in developmental psychology. The development of language* (pp. 161-190). London: Psychology Press.
- Trask, L. (1999). *Language: The basics* (2nd ed). London: Routledge.
- Vandenberghe, R., Nobre, A. C., & Price, C. J. (2002). The Response of Left Temporal Cortex to Sentences. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(4), 550-560.
- Vannest, J., Karunanayaka, P., Schmithorst, V., Szaflarski, J., & Holland, S. (2009). Language networks in children: evidence from functional MRI studies. *American Journal of Roentgenology*, 192(5), 1190-1196. doi: 10.2214/AJR.08.2246.
- Visser, M., Jefferies, E., & Lambon Ralph, M.A. (2010). Semantic processing in the anterior temporal lobes: a meta-analysis of the functional neuroimaging literature. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 1083-1094. doi: 10.1162/jocn.2009.21309
- Wahl, M., Marzinzik, F., Friederici, A., Hahne, A., Kupsch, A., Schneider, G.H., ... Klostermann, F. (2008). The Human Thalamus Processes Syntactic and Semantic Language Violations. *Neuron*, 59, 695-707. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2008.07.011>

- Wanebo, J., Lanzino, G., Zabramsky, J., & Spetzler, R. (2002). Supratentorial cavernous malformations. *Operative Techniques in Neurosurgery*, 5(3),176-184. <https://doi.org/10.1053/otns.2002.32484>
- Webb, W. (2017). *Neurology for the speech-language pathologist* (6th ed.). Missouri: Elsevier Inc.
- Xu, X., Li, J., Chen, C., Wang, F., & Li, F. (2018). Multiple Cavernous Malformations of Brain, Chest, and Skin: A Rare Case of an Infant and Literature Review. *World Neurosurgery*, 120, 177-180. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.08.152>
- Zhao, X., Cavallo, C., Belykh, E., & Nakaji, P. (2019). Large temporal/insular cavernous malformation presenting with headaches. En P. Nakaji & M. Levitt (Eds.), *Cerebrovascular neurosurgery* (pp. 251-258). Oxford: Oxford University Press.