

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**



**DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE TRASTORNOS DEL LENGUAJE EN NIÑOS DE 7 A  
13 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTORA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**P R E S E N T A**

**MAESTRA EN R.N. REMEDIOS RIVERA VELÁZQUEZ**

COMITÉ TUTORAL:

Directora: Dra. Antoinette Hawayek González

Asesor: Dr. Rubén Román Ramos

Asesor: Dr. Luis Rodríguez Fernández

Asesor: Dr. Ignacio Méndez Ramírez

Marzo 2017

**“El Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud  
de la Universidad Autónoma Metropolitana  
pertenece al Padrón de Posgrados de Excelencia de  
CONACyT y además cuenta con apoyo del mismo  
Consejo, con convenio PFP-20-93”.**

El jurado designado por las Divisiones de Ciencias Biológicas y de la Salud de las Universidades Cuajimalpa, Iztapalapa y Xochimilco aprobó la tesis que presentó:

Maestra en Rehabilitación Neurológica Remedios Rivera Velázquez

El día 22 de marzo de 2017


Miembros del Jurado:

Presidente: Dra. Antoinette Hawayek González 

Secretario: Dr. Rubén Román Ramos 

Vocal: Dr. Luis Rodríguez Fernández 

Vocal: Dr. Mario Antonio Mandujano Valdés 

Vocal: Dra. Laura Jiménez Norberto: 

## DEDICATORIAS

Gracias:

A la Universidad Autónoma Metropolitana por contribuir en mi formación profesional y a CONACYT por la oportunidad de haber estado becado y permitirme dedicarme a esta investigación durante este tiempo.

A todos los profesores de la SEP y de la UAM, a mis profesores de la licenciatura en la Normal de Especialización y en Lingüística, en la Maestría en Rehabilitación Neurológica y en el Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, médicos del IMSS e ISSSTE y compañeros de licenciatura y posgrado que a lo largo de la carrera compartieron sus conocimientos, calidad humana y apoyo moral.

Un agradecimiento muy especial a la directora de tesis, la doctora Antoinette Hawayek González quien contribuyó extraordinariamente en mi formación académica y me orientó en el planteamiento teórico y metodológico de esta investigación. A mis asesores el doctor Rubén Román Ramos por sus inestimables contribuciones. Al doctor Luis Rodríguez Fernández por su invaluable apoyo en el área estadística y metodológica de este trabajo y por las valiosas asesorías que me brindó. Al doctor Ignacio Méndez Ramírez por su preciado apoyo. A todo mi comité tutorial, quienes hicieron posible que pudiera llevar a cabo este tipo de estudio, por el inmenso apoyo y paciencia a lo largo de este trabajo.

A todos los asesores, profesores, jefes y controladores del Velódromo Olímpico, excompañeros de trabajo y jefe de la USAER II-10 en Coordinación II de la SEP por las facilidades para la realización de este trabajo.

A mis queridas amigas que estuvieron conmigo en los momentos más difíciles, por su invaluable apoyo moral.

A mis hermanos, que han sido un regalo que la vida me dio, por su invaluable apoyo a lo largo de mi vida.

A Kikos y Chiquen que fueron grandes compañeros, que me llenaron de paz, amor, me hicieron muy feliz y fueron un extraordinario aliciente en mi vida.

q.e.p.d.

A mis padres quienes creían firmemente que la persona que no vive para servir no sirve para vivir. Con muchísimo cariño a mi padre quien puso su confianza en mí y me ayudó de muchas formas. A mi mamá que siempre confió en mí y está permanentemente acompañándonos.

q.e.p.d.

## Índice

Resumen .....	8
Abstract.....	10
Introducción .....	12
1. Parálisis Cerebral Infantil .....	21
1.1. Epidemiología.....	31
1.2. Antecedentes .....	40
1.3. La relación entre los factores de riesgo y la etiología de la PCI.....	50
1.4. Clasificación. ....	61
2. Trastornos asociados.....	71
2.1 Trastorno cognitivo o déficit global del desarrollo cognoscitivo.....	75
2.2 Patologías del habla .....	83
2.3 Patologías del procesamiento léxico.....	94
2.4 Patologías del sistema lingüístico.....	103
3. Marco teórico. ....	116
3.1 Antecedentes históricos de la relación lenguaje—cerebro.....	121
3.2 Programa biolingüístico .....	135
4. Planteamiento del problema.....	156
5. Justificación .....	161
6. Hipótesis .....	164
7. Objetivo general.....	165
7.1 Objetivos Específicos .....	165
8. Materiales y métodos. ....	167
8.1 Tipo de investigación.....	167
8.2 Selección de la población.....	168
8.3 Elaboración y elicitación de pruebas .....	172
9. Resultados.....	180
9.1 Elicitación y procesamiento léxico .....	180
9.2 Elicitación y procesamiento lingüístico.....	192
9.2.1 Pruebas morfológicas.....	195
9.2.1.1 Procesamiento morfológico sustantivo flexivo de número. ....	195
9.2.1.3 Procesamiento morfológico derivativo. Sustantivos denominales.....	201

9.2.1.3	Procesamiento morfológico verbal .....	207
9.2.1	Pruebas sintácticas. ....	215
9.2.1.3	Concordancia de género y número .....	215
9.2.1.3	Clítico acusativo .....	222
9.2.1.3	Sintagma preposicional .....	229
9.2.1.3	La longitud Media de la Emisión Verbal (LMEV) .....	238
10.	Discusión .....	244
11.	Conclusiones .....	255
	Referencias bibliográficas .....	256
	Anexo.....	270
	Artículo publicado .....	280

# Resumen

La Parálisis Cerebral es una lesión no progresiva en las estructuras cerebrales que genera un desorden del movimiento y de la postura. Estas lesiones también pueden afectar otras áreas responsables del desarrollo del lenguaje tales como el sistema del habla, el sistema lingüístico o el procesamiento léxico, además de conllevar otras comorbilidades en diversas áreas.

Objetivo. Constatar el desarrollo del sistema lingüístico mediante pruebas que permitan elicitación del procesamiento morfológico, sintáctico y la longitud media de los enunciados verbales, así como analizar el desempeño del procesamiento léxico en dos grupos de niños (control y estudio) cuyas edades comprendían de los 7 a los 13 años. El primer grupo de estudio eran 142 niños mexicanos con Parálisis Cerebral y el segundo grupo control estaba integrado por 102 escolares sin discapacidad.

Material y Métodos. Mediante una elicitación de datos controlados la población debían nombrar 107 entidades clasificadas en 12 campos semánticos, realizar 3 pruebas morfológicas y 3 pruebas sintácticas, además de contar el cuento *Frog, Where are you?* (Dónde está la ranita) siguiendo las imágenes de la historia para comprobar su longitud media de los enunciados verbales.



Resultados. Sólo el 16.9% de estos niños lograron nombrar más de 50 imágenes, realizar algunas operaciones morfológicas y sintácticas y contar el cuento que se les había mostrado. La longitud media de los enunciados verbales sólo correspondió con la edad cronológica de un sólo niño, el resto estuvo por debajo de lo esperado. El 83.1% de los 142 niños con Parálisis Cerebral evaluados no lograron emitir más de diez palabras en ambas elicitaciones. El grupo control no presentó dificultades en ninguna de las operaciones del procesamiento léxico y gramatical que se elicitaron en ellos.

Conclusiones. El diseño y elicitación de pruebas léxicas y lingüísticas permiten confirmar que los escolares con parálisis cerebral infantil con edades comprendidas entre los siete y trece años presentaban problemas en la LMEV lo que reflejaba un discurso plagado de estructuras agramatical y emisiones lingüísticas pobres.

Por otro lado se comprueba que no existe un determinado tipo de PCI y edad cronológica que se correlacione con un desempeño más bajo en el procesamiento léxico o lingüístico.

# Abstract

Cerebral Palsy is a non-progressive lesion in the brain structures that generates a disorder of movement and posture. These injuries can also affect other areas responsible for language development such as speech, linguistic or lexical retrieval system, besides other comorbidities lead in various areas.

**Aim.** Observe the development of the linguistic system through tests that measure morphological and syntactic processing and Mean Length of Utterance, as well as to analyze the lexical retrieval performance in two groups of children (control and study), whose ages ranged from 7 The 13 years. The first study group was 142 Mexican children with Cerebral Palsy and the second group comprised of 102 students without disabilities.

**Material and methods.** By means of an elicitation of controlled data the population had to name 107 entities classified in 12 semantic fields, to perform 3 morphological tests and 3 syntactic tests, besides telling the story Frog, Where are you? following the images of the story to check their average Mean Length of Utterance.

**Result.** Only 16.9% of these children managed to name more than 50 images, perform some morphological and syntactic operations and tell the story that had been shown to them. The mean length of the verbal utterances corresponded only to the

chronological age of a single child, the remainder was below expectations. 83.1% of the 142 children with Cerebral Palsy were evaluated failed to emit more than ten words in both elicitations. The control group did not present difficulties in any of the operations that were elicited in them.

Conclusion. The design and elicitation of lexical and linguistic tests confirm that children with cerebral palsy between the ages of seven and thirteen presented problems in MLU, reflecting a discourse plagued by agrammatic structures and poor linguistic emissions.

On the other hand it is verified that there is no specific type of PCI and chronological age that correlates with a lower performance in the lexical retrieval or linguistic processing.

## **Introducción**

La Parálisis Cerebral Infantil (PCI) es una secuela estructurada que se origina por una lesión no uniforme del Sistema Nervioso Central (SNC) como vía final de lesiones cerebrales de diversa naturaleza. Tiene como principal característica ser una encefalopatía estática (no evoluciona). Esto puede originarse en el periodo prenatal, trasnatal, neonatal o posnatal. Esencialmente se manifiesta por un problema motor en diferentes áreas del cuerpo (monoparesia, hemiparesia, paraparesia, tetraparesia, cuadriparesia, mixto) y se acompaña de diversos trastornos asociados que afectan varios ámbitos: físico, cognitivo, de aprendizaje, habla, lenguaje, integración sensorial, entre muchos otros.

Estas alteraciones denominadas comorbilidades se pueden manifestar como desviaciones del desarrollo y de neurodesarrollo, trastornos psicológicos, trastornos mentales, problemas de memoria, desordenes de conducta, déficit de aprendizaje, alteraciones en el estado visual, problemas auditivos, dificultades en su integración sensorial a nivel proximal o distal, crisis convulsivas, perturbaciones respiratorias, trastornos de crecimiento, contracturas musculares y dislocaciones, problemas gastrointestinales e incontinencia, trastornos de dentición, de masticación y deglución, desnutrición e inadecuado estado físico, patologías del habla, trastornos del sistema conceptual, patologías en el sistema lingüístico, trastornos en el procesamiento léxico, entre otros [1-8].

Entre los trastornos asociados más importantes encontramos los desórdenes del habla, conceptuales, lenguaje y procesamiento léxico. Muchos de los problemas de habla pueden correlacionarse con déficits en el sistema lingüístico, lo que ocasiona confusión entre especialistas de comunicación y logopedas pues las técnicas que emplean tienen un enfoque fuertemente mecanicistas, de neurohabilitación o miofuncional que, en ciertos casos, son necesarias para mejorar la articulación, voz, la masticación y deglución, pero son insuficientes para la adquisición y desarrollo de la lengua materna, especialmente porque las secuelas de un daño neurológico en una PCI pueden afectar zonas donde reside la capacidad de un niño para realizar las operaciones del procesamiento léxico y lingüístico de la lengua materna.

En la afectación de las operaciones relacionadas con el procesamiento léxico está comprometida la capacidad para buscar, acceder y nombrar diferentes tipos de palabras relacionadas con uno o varios campos semánticos específicos. Mientras que en el procesamiento lingüístico existen problemas en las operaciones de fusión en el nivel básico, como la formación de palabras (raíz+ desinencia) y en un nivel más complejo con la unión de palabras (palabra + palabra), que les permite producir oraciones y estructuras más complejas. De este modo, si existe problemas en estas áreas, aunque un niño con PCI tenga la capacidad para articular vocablos o frases, le será imposible realizar la operación léxica o gramatical que la lengua materna requiere y, entonces, podría confundirse con un trastorno de articulación.

Existen diferentes estimaciones sobre los porcentajes de niños afectados en el área de comunicación, que pueden variar de un estudio a otro; por ejemplo, algunos investigadores como Pennington y colaboradores [9] han estimado de forma general que alrededor del 20% tienen severos problemas de comunicación, por otro lado, Beckung y colaboradores [10] han señalado que los problemas del lenguaje afectan al 40% de esta población, mientras que Puyuelo [5] considera que hasta el 60% de todos los casos presenta dificultades en esta área. Sin embargo, en estas y otras investigaciones no se especifican si se trata de trastornos de habla o del sistema lingüístico.

En la investigación que realizaron Parkes y colaboradores [11], con un grupo de estudio de 1,268 sujetos con PCI, reportaron los siguientes porcentajes: 36% tenía problemas con el área motora del habla, el 21% tenía dificultades para deglutir (disfagia) o masticar, 22% presentaba babeo excesivo (sialorrea) y el 42% contaba con deficiencias en su comunicación (con exclusión de defectos de articulación). Sin embargo, los porcentajes de esta investigación no especifican si hay trastornos en procesamiento léxico, ni en las operaciones del sistema lingüístico, ni en sus respectivos niveles.

Por otro lado, la investigación que realizaron Pirila y colaboradores [12], cuyo objetivo principal fue estudiar las asociaciones entre los problemas motores del habla y voz, dificultades cognitivas y de lenguaje, no reportaron resultados concluyentes con respecto a qué tan afectado está el componente lingüístico y cómo se relaciona este

con los problemas de comunicación. En otro orden de ideas, el estudio hecho por Sigurdardottir y Vik [13], en el que se menciona que el estado no verbal y disartria graves se han asociado con un mayor deterioro motor y con una cognición normal, no demuestran el porcentaje de afectación del sistema lingüístico o procesamiento léxico, tampoco dan evidencia de que estos sujetos tengan una adecuada competencia en la comprensión de las estructuras gramaticales de la lengua materna.

De este modo, hay investigaciones que abordan los déficits de masticación y deglución que afectan la alimentación de estos niños [14]. Sin embargo, hasta el momento, no se han encontrado estudios sobre la incidencia y prevalencia de las patologías en el sistema lingüístico, procesamiento léxico, déficit en el procesamiento conceptual y trastornos de memoria que afectan el lenguaje de niños con PCI en español. Las investigaciones a este respecto parecen ser escasas y los porcentajes en relación a las patologías del habla, lenguaje y problemas de comunicación pueden variar de un estudio a otro.

Aunque existe una clara división entre problemas de habla, déficit en el procesamiento léxico y problemas del sistema lingüístico, la mayoría de estudios sobre trastornos del lenguaje en niños con PCI se centran sólo en investigaciones sobre patologías del habla, específicamente, en los trastornos motores a nivel central de los músculos bucofonadores por un mal funcionamiento en el área premotora que organiza la coordinación de los movimientos, la fuerza y el tono de la musculatura orofacial para hablar [15-17], incluso, existen descripciones extensas sobre las

disartrias o anartria (dificultades para emitir sílabas, palabras o frases y, en los casos más graves, el total impedimento para articular cualquier sonido) que ocasionan sólo el balbuceo de algunas vocales o sílabas aisladas, en el peor de los escenarios sin la posibilidad de formar palabras.

Algunos especialistas del área clínica y pedagógica, consideran que todos los niños con PCI son capaces de acceder, buscar y nombrar cualquier clase de palabra y comprender todas las estructuras gramaticales de su lengua porque lo único que tienen son problemas en la pronunciación, situación que dista de ser cierta en la mayoría de estos casos donde no hay lenguaje. Los problemas del lenguaje que algunos de estos niños presentan no comprenden únicamente el nivel de habla [18], sino trastornos en el procesamiento léxico, dificultades para nombrar entidades relacionadas con determinados campos semánticos, y patologías en el sistema lingüístico, es decir, impedimentos en su capacidad computacional para unir elementos que permiten formar palabras (una base + una desinencia) u oraciones (palabra + palabra), estos problemas también se le denomina disfasias [7], afasias congénitas, problemas en la adquisición o retraso grave del lenguaje [19] o retraso en su procesamiento gramatical.

Existen modelos terapéuticos dentro del estudio de las patologías del habla que tienen su base en estrategias mecanicistas, de integración sensorial, neurohabilitación, miofuncional, entre muchos que se enfocan en estimular las áreas de articulación (a nivel central y periférico), de voz y fluidez verbal. Sin embargo, en



esta investigación se hará referencia al análisis de las patologías del sistema lingüístico, específicamente, problemas con las operaciones léxicas y lingüísticas, consecuentemente, el marco teórico dentro de esta investigación se sitúa en el programa biolingüístico que deviene de la gramática generativa, es decir, el estudio del lenguaje desde la biología. En este trabajo se investiga la capacidad lingüística y de procesamiento léxico que tienen niños con PCI con lenguaje frente a un grupo control de la misma edad, es decir escolares de 7 a 13 años de edad, que en el momento de este estudio, estaban inscritos en primaria y que tenían un vocabulario superior a las 50 palabras (esto se explica más ampliamente en apartado Selección de la población).

De este modo, en esta investigación se analizó por un lado, la capacidad de los niños con PCI para buscar, acceder y nombrar diferentes entidades relacionadas con varios campos semánticos específicos y por otro, se comprobó la capacidad de procesamiento lingüístico a nivel morfológico con la formación de palabras y en el nivel sintáctico con la unión de palabras (palabra + palabra). Finalmente se midió la Longitud Media de la Emisión Verbal (LMEV) frente a un grupo control de la misma edad cronológica.

De esta forma, en el primer capítulo, se señalan aspectos generales de la PCI, las comorbilidades que la acompañan, los factores de riesgo y causas que la provocan, la clasificación de los tipos de PCI que existen y los trastornos asociados en el área del lenguaje.

En el capítulo dos se plantea la distinción entre las patologías del habla y los problemas en el procesamiento lingüístico. Consecuentemente, se hace la descripción de los problemas cognitivos, los problemas de habla que incluyen problemas de orden articulatorio, problemas de voz y fluidez verbal y, finalmente, como foco central de esta investigación el procesamiento léxico y del sistema lingüístico, específicamente lo que es la recuperación de palabras y la ejecución de operaciones morfológicas y sintácticas del lenguaje.

En el capítulo tres, se aborda los antecedentes de la relación lenguaje-cerebro, cuya base central es el programa biolingüístico, el estudio del lenguaje como parte de la biología, que analiza el lenguaje como un conjunto de sistemas de representación mental y computacional [20]. Esto es el estudio del lenguaje como órgano mental. De esta manera, desde este marco teórico el lenguaje está dado por una capacidad—ontogenética y filogenética— exclusiva de los seres humanos que corresponden a un estado de la mente física, con la estructura orgánica del cerebro; el modo en que se organizan y aparecen estos sistemas de representación y computación en el cerebro y la manera en que los niños, sin entrenamiento especializado, adquieren la lengua a lo largo de sus primeros años de vida. Esto tiene implicaciones fuertemente biológicas que colocan al lenguaje como parte de un componente genético propio de los seres humanos y la adquisición y desarrollo lingüístico como parte de esa capacidad innata.

Los siguientes capítulos se relacionan con el planteamiento del problema, justificación, hipótesis y los objetivos de esta investigación que conforman este trabajo.

En el octavo capítulo, materiales y métodos, se habla del tipo de investigación, la selección de los grupos; control y de estudio, así como los criterios de inclusión, exclusión y eliminación de la población que participó. Además se comenta sobre el diseño de las pruebas que se elaboraron dentro de esta investigación. Esto se debió básicamente a que en México existen pocas pruebas valoren el procesamiento léxico y las operaciones en los nivel morfológico y sintáctico que se requerían en esta investigación. Consecuentemente, este estudio ofrece además las pruebas que se elaboraron para elicitación el procesamiento léxico y lingüístico.

En el noveno capítulo se presenta el análisis de los resultados del procesamiento léxico y lingüístico de 24 escolares diagnosticados con PCI (grupo de estudio) frente al desempeño del lenguaje en otro grupo de escolares (grupo control). En este capítulo se hace el análisis de los datos arrojados por las pruebas que se diseñaron.

En el décimo capítulo se hace referencia a la discusión de resultados y algunas sugerencias con respecto a programas enfocados en la adquisición y desarrollo del lenguaje en niños con PCI. Finalmente en el onceavo, último capítulo, se precisa la conclusión a la que se llegó en la investigación.

Se diseñó además un apartado final de anexos que contiene un glosario de términos médicos para el lector. En las últimas páginas de este trabajo se incluye el artículo que se publicó en la revista de Logopedia, Foniatria y Audiología lo que permitió presentar esta investigación ante el Comité y finalizar la investigación para obtener el grado doctoral.

## 1. Parálisis Cerebral Infantil

Desde la antigüedad se tiene conocimiento de la Parálisis Cerebral Infantil (PCI). Sin embargo, el conjunto de signos y síntomas que definen este síndrome se precisó hace poco más de medio siglo, después de que en 1953 W.L. Minear investigó lo que significaba la palabra *Parálisis Cerebral* para los Miembros de la Academia Americana, de esta forma se encontró que la definían de diversas formas; los puntos comunes comprendían un amplio conjunto de manifestaciones de daño cerebral que incluía aspectos neuromotores, psicológicos, trastornos epilépticos y de comportamiento [21]. Esto puso de manifiesto un predominio en el conocimiento de la disfunción motora y anormalidades transitorias que excluían a las distrofias, las atrofas espinales y musculares, las neoplasias, los trastornos neurológicos progresivos y los trastornos de la médula espinal.

No obstante, a pesar de los temas comunes, la Academia Americana de Parálisis Cerebral no presentó una definición unificada del significado de *parálisis cerebral* [22]. Consecuentemente, en 1957 un grupo de médicos reunieron a distinguidos neurólogos y especialistas para discutir la nomenclatura del término. Durante un período de 2 años, se preparó un memorando que fue presentado ante el Primer Grupo Internacional de Estudios sobre Neurología Infantil y Parálisis Cerebral en 1958. En él se estableció que la parálisis cerebral implicaba *un trastorno motor persistente debido a la interferencia no progresiva del desarrollo del cerebro, que*

*ocurría antes de que el crecimiento del Sistema Nervioso Central (SNC) estuviera completo [22].*

En la actualidad se distingue con claridad que la PCI es una encefalopatía estática no evolutiva [23]. Es una secuela estructurada debido a una lesión no uniforme del SNC que se origina en el periodo prenatal, transnatal, neonatal, o posnatal [2, 24-26]. Tiene como principal característica una perturbación de diverso grado en el área motriz [27], que afectan el tono, la postura y el movimiento. Aunque el trastorno no es progresivo, su expresión clínica puede variar con el tiempo [28-30], incluso algunos de los síntomas y signos resultantes aminoran con la edad debido a la maduración del sistema nervioso [26]. Las manifestaciones clínicas de esta secuela funcional pueden ser menos evidentes cuando hay una adecuada neurohabilitación, intervención temprana y rehabilitación neurológica que influyan de manera positiva en la plasticidad cerebral [31].

La PCI se estudia como un grupo de trastornos del desarrollo, del movimiento, tono muscular y postura que causan una limitación en la actividad, que provocan, en la mayoría de casos, debilidad o problemas para emplear los músculos, lo que ocasiona disminución, deficiencia o pérdida de las funciones motrices. Se estima que es la causa más frecuente de discapacidad motora en edad pediátrica [32, 33]. Su origen se debe a una afectación en las estructuras cerebrales que se localizan en el área motora, en la corteza, en una o varias de las regiones en la vía piramidal, vía extrapiramidal o el sistema cerebeloso [7]. Otras áreas también

pueden resultar dañadas, esto se relacionará con la extensión y localización de la lesión [2, 25].

Las manifestaciones clínicas van desde una afectación motora hasta deficiencias sensoriales, cognitivas, nutricionales y conductuales. Además de los defectos de la postura y movimiento hay otros trastornos asociados que se relacionan con diferentes áreas como: habla [2, 5, 24, 34, 35], lenguaje [35-37], de movimiento y tono oro-facial [38-40], masticación y deglución [9, 24, 41], sialorrea [42, 43], comunicación [9, 35, 44, 45], formación de caries [46], enfermedades respiratorias agudas [35, 47], gastrointestinales [40, 48], dificultades para la alimentación [34, 49], desnutrición [30, 50, 51], reflujo gastroesofágico [52], bajo peso al nacimiento [53], problemas del crecimiento [50], alteraciones músculo-esqueléticas [54], déficit en las funciones intelectuales (retraso mental) [2, 24, 30, 53, 55] y de aprendizaje [45, 56], deficiencias perceptuales [44, 57], sensoriales —visual y auditiva—[44, 55, 57], sensibilidad (alteración en el reconocimiento táctil, dolor y en los cambios de temperatura) [35, 58], crisis convulsivas (epilepsia) [24, 29, 44, 55, 57], problemas psicológicos (emocionales) [36, 57] y sociales [47, 59], entre otros.

Las manifestaciones clínicas de una PCI pueden ser evidentes a lo largo de los dos primeros años de edad [60, 61]. Sin embargo, el diagnóstico se puede establecer después, cuando las secuelas se expresan claramente durante los tres primeros años [2, 62] o a lo largo de los primeros cinco años posterior al nacimiento del niño [28, 63, 64] momento en que el cerebro alcanza el 90% de su

peso [34] y el 95% de su crecimiento [28], dado que en esta edad ya se han producido las secuelas motoras.

Algunos especialistas en el área clínica reconocen que desde las primeras 12 semanas se pueden advertir ciertos signos de alarma[65], que se reconocen en los subsecuentes meses, por un retraso psicomotor importante o rezago evidente en la mayoría de los patrones motores como: la adquisición tardía del sostén cefálico, rodarse, sentarse, gatear, caminar, lateralización, su desarrollo lingüístico o control de sus movimientos oro-faciales [34]. El tono muscular puede fluctuar; por ejemplo, en algunos casos presentan inicialmente hipotonía (tono muscular disminuido) que posteriormente progresa hacia hipertonía (tono muscular aumentado) [66], en otros puede existir, de forma inicial, hipertonía que puede mantenerse, o bien, continuar hasta presentar algunos signos de hipotonía o un trastorno mixto.

De este modo, quien padece una PCI puede exhibir una postura irregular o mostrar mayor tendencia a utilizar un sólo lado de su cuerpo, lo que se conoce como asimetría mantenida [34], falta de fuerza para levantar momentáneamente la cabeza en decúbito prono (no hay adecuado control cefálico), patrones motores anómalos de las manos como cierre o empuñamiento y pulgar aducido, en algunos casos no logrará fijar la mirada en la cara u ojos de otra persona, irritabilidad persistente sin causa clara, evidente hipotonía-hipertonía, persistencia de los reflejos arcaicos, entre otros [65]. Estos signos de alarma permiten advertir



alteraciones en el neurodesarrollo, esencialmente en las áreas motoras del tono y la postura. Consecuentemente, esta presencia de asimetrías, retracciones y el retraso en la adquisición de las habilidades motoras sugiere el diagnóstico de una parálisis cerebral [67].

En diversas investigaciones [2, 4, 68] se reconoce que la PCI comprende un conjunto de déficit que se identifican a partir de una serie de criterios comunes, entre los que destacan; en primer término las alteraciones del movimiento, de la postura y de la función motora. Puede haber espasticidad o movimientos extrapiramidales (discinéticos) del tipo coreoatetósico o distónico; en segundo punto, presencia de hipertonia, hipotonia o una ambas en el tono muscular a nivel del eje o de sus miembros superiores, inferiores o una forma combinada [69]. Esto se refleja generalmente en una monoparesia, hemiparesia, cuadriparesia o patrón cruzado; en tercer punto, se origina por una lesión en el cerebro que no es progresiva, pero persiste a lo largo de toda la vida. Se considera como un desorden definitivo que afecta diversas áreas. La lesión puede ser difusa o localizada en el encéfalo [70]. El término cerebral no abarca todo el encéfalo y el cerebro sino distintas zonas (principalmente la vía piramidal, extrapiramidal o cerebelo). La principal área afectada es la motora y se considera un síndrome clínico heterogéneo [28, 71] ya que habitualmente se acompaña de una amplia gama de comorbilidades o trastornos asociados. Además, la lesión ocurre en los estadios iniciales del desarrollo del sistema nervioso; aparece de forma precoz, en la etapa de formación y crecimiento cerebral que usualmente se hace evidente a lo

largo de los primeros cinco años de vida. La PCI es diferente a cualquier otro tipo de trastorno neuromotor que se produzca más tarde.

En ciertos casos, cuando existe una oportuna atención temprana puede haber un mejor pronóstico para que la estructuración de las secuelas sea menor [72]. La valoración que permite determinar este tipo de síndrome se basa en la anamnesis y en la exploración neurológica. Las pruebas complementarias o de gabinete no sirven para confirmar o descartar una PCI [73]. En ciertos casos los estudios de neuroimagen en secuelas graves como neuroinfecciones o malformaciones congénitas estructurales del encéfalo han permitido descubrir defectos estructurales únicos y áreas de daño cuando hay una evidencia clara de lesiones en el encéfalo [8].

Actualmente se han podido identificar otros síndromes que presentan signos y síntomas muy similares a la PCI, incluso pueden llegar a confundir al especialista; por ejemplo, hipotonía asociada a retraso mental, desordenes neuromusculares, condiciones neurodegenerativas, defectos del cierre en el tubo neural, síndromes asociados con defectos vasculares, desordenes metabólicos o neuromusculares, síndromes genéticos, entre otros [63, 74]. Es por ello que por norma, además de los ya se mencionaron, también se excluyen las anomalías cromosómicas como las trisomías 13, 18 o enfermedades neurológicas progresivas [75].

De este modo, la expresión de la PCI debe emplearse solamente en alteraciones motoras cuya condición surge siempre de un mal funcionamiento del cerebro pero no de la médula espinal, ni de los músculos, ni tampoco de trastornos neurodegenerativos. Además, este mal funcionamiento del cerebro no debe ser progresivo y es necesario que su expresión clínica sea evidente antes de los primeros 5 años de edad.

Algunos investigadores, además de *Parálisis Cerebral Infantil*, han empleado otros términos para denominarla, entre los que destacan: *enfermedad motora de origen cerebral* [76], *insuficiencia Motora de origen Cerebral* [77], *Daño Cerebral o Discapacidad del Desarrollo* [78], *trastorno cerebromotor* [79], *disfunción motora* [80], *disfunción cerebral* [81], *paralíticos cerebrales* [82, 83], *trastorno neuromotor* [84, 85], *síndrome de neurona motora superior variedad flácida o espástica* [26], *encefalopatía estática* [74, 86], *encefalopatía infantil crónica no evolutiva* (este abarca también a pacientes con lesión cerebral temprana que sólo padecen deficiencias psicosensoriales o epilepsia, pero sin sintomatología motriz específica) [52], *discapacidad del desarrollo motor significativo* [34], *parálisis cerebral* (Cerebral Palsy) [2, 73], entre otras denominaciones. En esta investigación, se emplea el término *parálisis cerebral infantil* (PCI) tomando como referencia los diagnósticos clínicos de los niños del grupo de estudio. Estos diagnósticos son emitidos por diversas instituciones médicas públicas y privadas en México que se mencionan en el tercer capítulo y que la definen como PCI.

Además del aspecto clínico, el término *Parálisis Cerebral Infantil* también está íntimamente relacionado con estudios sociales y biopsicosociales [87]. De esta forma, esta expresión también se utiliza por su valor práctico, esto permite agrupar a pacientes con características similares que incluyen la asistencia social, el seguro médico o las ayudas económicas [34, 78]. Desde el aspecto social se analizan situaciones como: la carencia de recursos económicos, falta de atención prenatal y atención médica (a lo largo y después del embarazo) y la desnutrición durante la gestación, que representan factores de riesgo que pueden provocar trastornos en el neurodesarrollo de los Recién Nacidos (RN), sin embargo, esto se podría evitar si desde el Gobierno se incidiera en una adecuada cultura del control prenatal, atención temprana oportuna y apoyos complementarios (técnicos y tecnológicos) [74]. En estos últimos años la PCI se identifica por su valor clínico, además de otros factores ambientales adversos que involucran a la familia, sociedad y al Estado.

Consecuentemente, la PCI se estudia desde un punto de vista integral como una disfunción que afecta el área motora y como una problemática social que es condicionante y puede contribuir a la aparición de esta discapacidad y a la gravedad de la estructuración de las secuelas [87]. De este modo, la intervención del Estado es fundamental debido a que no sólo debe centrarse en aspectos de rehabilitación una vez que ya se estableció la secuela, sino que de forma preventiva es necesario fortalecer: campañas médicas para la asistencia del control prenatal, seguimiento en el embarazo de control prenatal, detección

temprana con personal calificado, ayudas asistenciales y apoyos terapéuticos oportunos. Los esfuerzos no sólo deberían incluir aspectos clínicos, sino la asistencia social y familiar a la que tiene derecho todo ser humano, así como el acceso a una mejor calidad de vida.

Por otra parte, no todos los sujetos que estructuran una PCI la exhiben de manera homogénea, pese a que la lesión pudiera ser similar o esté clasificada dentro de un mismo grupo, existe en cada persona una conformación diferente de las secuelas a partir del modo en la que se reorganiza el SNC en cada uno. Las manifestaciones clínicas de la PCI resultan muy variables debido a la plasticidad cerebral y a la capacidad adaptativa del sistema nervioso de cada niño, por tanto, el efecto nocivo de un agente depende no sólo de su naturaleza topográfica, sino también de su cronología [88].

Algunos niños con lesiones cerebrales severas pueden presentar sólo pequeños retrasos en ciertas áreas, mientras que otros pueden tener un daño mínimo en el encéfalo y, en contraste, configurar una secuela grave que finalice en este síndrome. Esto se debe a que la estructuración de estos desórdenes obedecen a leyes generales del desarrollo, que operan en condiciones residuales de la morbilidad que pueden culminar en cuadros sindrómicos de daño motor e intelectual, las expresiones clínicas en el SNC pueden modificarse para reorganizarse funcionalmente ante una lesión del encéfalo y cerebro cuando cuentan con programas de neurohabilitación e intervención temprana,

accesibilidad clínica y apoyo sociofamiliar, que contribuyen a cambiar las expresiones clínicas, esto permite que se establezcan diferencias Inter e intra-individuales para reorganizarse funcionalmente ante el daño [89]. Esto representa que las lesiones, aunque sean homogéneas, no se estructuran de manera similar porque influyen diversos factores internos y externos para la estructuración de la secuela en cada niño.

La PCI es el principal motivo de discapacidad física grave [2, 90, 91]. Sin embargo, no existen estadísticas confiables de cuantas personas pueden presentar las secuelas de este síndrome [92]. Esto se debe a que no existe un adecuado control prenatal, escaso seguimiento y egreso de niños con riesgo biológico y servicios médicos suficientes que cubran a toda la población, especialmente en las zonas más vulnerables del país.

Diferentes estudios destacan la tendencia sobre un incremento de la PCI en relación con factores de riesgo como peso, la edad de gestación, la falta de seguimiento y programas de neurohabilitación y estimulación temprana en niños de alto riesgo, además de las consecuencias que conllevan la sobrevivencia de algunos neonatos con muy bajo peso al nacer [23, 74, 93, 94]. Sin embargo, para averiguar con exactitud las cifras exactas de la población que presenta una PCI es necesario que a futuro se establezca un sistema de notificación y registro confiable en todos los países [95]. Aunque en ningún país se conoce el número exacto de casos, en algunos países de Europa se han empleado criterios bien

delimitados para la inclusión y exclusión de niños con PCI, en colaboración con la comunidad médica y las instituciones del sector salud para establecer una matriculación aproximada del número de casos reales [92].

Los primeros registros de base poblacional comenzaron en algunos países de Europa, después de la segunda mitad del siglo XX [96, 97]. El objetivo de estos registros era monitorear la prevalencia y describir los subtipos clínicos de la PCI [73]. De este modo existe un mayor control y registros de niños con este padecimiento en ese continente, por lo que los datos estadísticos de la incidencia y prevalencia son más aproximados y proporcionan un mayor control para la oportuna identificación, supervisión y tratamiento, lo que ha permitido implementar programas en neurohabilitación y estimulación temprana que previenen la secuela en niños con riesgo biológico, de esta forma, gracias a estas medidas en algunos países de Europa, se han encontrado niños con mejor pronóstico y una tendencia a la baja de 1980 a 1996 [74]. A continuación se presentan algunos datos estadísticos que nos acercan al conocimiento de la población que padecen una PCI a nivel mundial y nacional.

## **1.1. Epidemiología**

Las deficiencias, además de formar parte de la condición humana, hacen referencia a las anormalidades de la estructura corporal, de la apariencia y de la

función de un órgano o sistema. La Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM) señala que la deficiencia es *toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica*. Estas deficiencias pueden conducir a una discapacidad, que se conoce como *toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano*[98]. De acuerdo con la OMS el 15% de la población mundial presenta discapacidad. Aunque no hay cifras exactas, en 2010 el Informe mundial sobre la discapacidad estimó que más de mil millones de personas viven con algún tipo de incapacidad física o cognitiva [99].

A nivel internacional, en lo que respecta a la PCI, no existen registros precisos del número total de personas que la padecen. Algunas investigaciones reportan una incidencia de 2—2.5/1000 niños nacidos vivos en países desarrollados [73, 90, 100-102]. Sin embargo, las cifras pueden ser mucho mayores si se considera a los países subdesarrollados [90]. Algunos niños afectados no logran sobrevivir lo que provoca una prevalencia estimada entre 1—5/1000 recién nacidos [24, 25, 91], otros reportan de 1.5—3/1000 niños nacidos vivos a nivel mundial [103]. Dentro de las instituciones médicas los registros sobre la detección de neonatos con riesgo biológico o los problemas en el neurodesarrollo de los RN son diferentes en cada país, incluso en países que cuentan con hospitales de tercer nivel (Clínicas altamente especializadas) existe un escaso control prenatal o no



hay un registro de la matriculación de estos casos a pesar de que algunos neonatos egresan de estos lugares.

En los Estados Unidos, según los datos que aportan a Asociación Norteamericana Unida de Parálisis Cerebral, se estima que existe, desde los últimos treinta años, alrededor de 500,000 a 800,000 casos de niños y adultos que viven con uno o más de los síntomas de parálisis cerebral en este país. La incidencia se estima de 2 a 2.5/1000 RN vivos y reportan que cada año existen aproximadamente 25,000 nuevos pacientes con PC [26]. De acuerdo con el Centro para el Control y la Prevención de las Enfermedades del Gobierno Federal de ese país y el National Institute of Neurological Disorders and Stroke cada año, cerca de 10,000 bebés nacidos en los Estados Unidos padecerán parálisis cerebral [8, 104].

Según Malagón[104] se han reportado algunos porcentajes de acuerdo al tipo de PC; por ejemplo, el daño en vía piramidal se presenta en un mayor porcentaje con hemiparesia espástica en un 23 al 40% de casos; la diparesia espástica tiene una recurrencia de alrededor de un 10 al 33% y la cuadriparesia espástica parece reportarse en un promedio del 10 al 40% de los casos, en esa investigación no se señala los porcentajes de otros tipos de PC cuando la afectación está en vía extrapiramidal o cerebelo. Sin embargo, habla de los porcentajes de PC según la edad gestacional de nacimiento en el periodo prenatal y perinatal; por ejemplo, los RN a pretérmino, nacidos entre la semana

28 a 32, alrededor del 25% podrán estructurar una PC; los nacidos entre las 32 a 38 semanas ocupan un porcentaje del 2.5% y de 38 a 40 semanas el 32%. La incidencia en este país es 2/1000 nacidos vivos, además reportan que cada año existen aproximadamente 25,000 nuevos pacientes con PCI [105]. Sin embargo, a pesar de que Estados Unidos es uno de los países con un mayor control epidemiológico, sólo hay aproximaciones sobre el número de casos reales con PCI, especialmente porque no toda la población cuenta con seguro médico y por tanto, no todos cuentan con registro y seguimiento dentro del sistema médico.

En el caso de Suecia, el doctor Hagberg y colaboradores [97], en un estudio hecho de 1991-1994, reportaron una prevalencia de niños con PCI de 2.1/1000 RN vivos y señalaron porcentajes de acuerdo al tipo de casos de PCI; señalando que alrededor del 33% presentaba hemiparesia espástica; aproximadamente 44% presentaban diplegia y el 6% tetraplegia espástica; el 12% presentaba disquinesia y alrededor del 4% ataxia. Mientras que los porcentajes de PCI, según diversos factores de riesgo en el periodo gestación de nacimiento, era del 12% de casos en los niños prematuros, 61% en el periodo perinatal y el 14% después del nacimiento.

En el caso de nuestro país, México, el control epidemiológico de niños con PCI es inexacto, debido a varios factores, por un lado, al interior de las instituciones clínicas públicas o privadas (1er. 2º y 3er. Nivel) existe un escasísimo registro de niños que nacen con riesgo biológico, con problemas de neurodesarrollo o de

niños que ya estructuraron secuelas de una PCI, por otro, según el informe del CONEVAL 2014 alrededor del 62% de la población en México no tiene acceso a servicios hospitalarios —es decir, más de la mitad de la población no cuenta con seguro médico, ni control prenatal—. Otro factor importante es la pobreza extrema a lo largo de todo el país que impide que la propia población destine recursos a su atención médica durante y después del embarazo, lo que se traduce en un escaso control epidemiológico de niños con PCI.

A pesar de que México cuenta con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que lleva un control del conteo de la población cada década, este no proporciona información sobre discapacidades específicas, sino deficiencias. Consecuentemente este Instituto tampoco proporciona datos epidemiológicos asertivos respecto a la incidencia o prevalencia de los casos de PCI en nuestro país. Únicamente arroja información general sobre personas que presentan algún tipo de deficiencia y discapacidad en siete áreas generales que abarcan todo tipo de trastornos transitorios o permanentes. De este modo, en el 2010, el INEGI llevó a cabo el Censo de Población y Vivienda, como cada década, en este último computó 112 millones 336 mil 538 habitantes; dos años más tarde, en 2012 reportó un porcentaje de población con discapacidad de 6.6% [106], esto significa que existe alrededor de 7,414,212 de personas tienen algún tipo de discapacidad. De esta cantidad el INEGI reporta que el 58.3% de esta población tiene problemas para caminar o moverse, situándolo en primer lugar con el más alto porcentaje con respecto a las otras seis discapacidades

que también citan —problemas para ver, escuchar, mentales, hablar o comunicarse, atender su cuidado personal, poner atención o aprender—, pero sin aclarar el tipo de discapacidad o deficiencia temporal o permanente que presentan las personas para caminar o moverse.

Las cifras que dan sobre la PCI, la engloban en una sola entidad a la que denominan “problemas para caminar o moverse”. Sin embargo, esto no representa la cantidad real de casos de la población que presenta este síndrome. La encuesta nacional sólo se avoca, de manera general, a todos aquellos problemas relacionados con moverse, caminar, subir y bajar escaleras, es decir, entidades patológicas que involucran todo tipo de trastornos neuromotores que pueden ser neurodegenerativos, disfunciones motoras, distrofias, atrofas espinales y musculares, neoplasias, trastornos de la médula espinal, amputaciones, accidentes cerebro vasculares que dañen la parte motora, problemas motores debido a fracturas craneoencefálicas, anormalidades transitorias o permanentes, entre muchos otras, que no necesariamente se relacionan con la PCI pero que si se vinculan sólo con el punto que ellos citan; “problemas para caminar o moverse”.

Consecuentemente, en México no existe un registro sobre la incidencia y prevalencia de individuos que padecen una PCI o de niños con riesgo biológico — que presentan problemas en su neurodesarrollo y que más tarde pueden desembocar en este síndrome—. Una revisión sistemática de estudios realizados

de 1999 a 2008 sobre la prevalencia de trastornos del neurodesarrollo en México señaló que no se han publicado datos sobre la prevalencia de PCI en nuestro país [107]. Sin embargo, el Centro de Cirugía Especial en México, CCEM, ofrece algunos datos estadísticos en los que señala que la cantidad de niños nacidos con PCI en México es de 1 cada 43 minutos, es decir, alrededor de 12,000 nuevos casos cada año [108]. Sin embargo, la en las cifras que ofrece el CCEM no existe ninguna estimación de cómo obtuvieron estos datos, ni los nuevos casos qué han sido considerados como niños con riesgo biológico y problemas en su neurodesarrollo.

Como lo señalan algunos investigadores como Redon y colaboradores [109] en muchos hospitales una vez que niños con riesgo biológico egresan no existe un seguimiento de ellos porque son atendidos en los servicios de pediatría en cualquier otro lugar de la entidad en donde vivan, pero nunca en los servicios de perinatología especializados, por tanto, no serán registrados y no se realizará ningún rastreo de ellos. De esta forma, un niño que nace en una zona alejada de una cabecera municipal y que presenta riesgo biológico o problemas en su neurodesarrollo no será matriculado, por tanto, no podrá ser atendido y no será posible darle seguimiento para prevenir las secuelas de este o cualquier otro síndrome que presente. Por otro lado, los servicios de terapia intensiva para neonatos en las Instituciones Médicas de Tercer Nivel, no necesariamente cuentan con registros confiables de quienes desarrollarán problemas neurológicos y neuromotrices. Esto es porque como lo señalan Redon y

colaboradores [109] *los médicos que los atienden tienen la creencia de que los niños ahí tratados, una vez egresados, están salvados*, es decir, la prioridad es la sobrevivencia de los neonatos, pero no se considera a futuro las posibles secuelas de una discapacidad que estos niños puedan sufrir. Consecuentemente, a estos pacientes no se les dará atención, seguimiento, ni servicios de neurohabilitación e intervención temprana y, por esta razón, no habrá un registro fiable de la población que presenta una secuela de PCI.

Según la Oficina de Representación para la Promoción e Integración Social para Personas con Discapacidad de la Presidencia de la República, Prever-Dis, cada año se suman en México, 12,000 casos nuevos de Parálisis Cerebral [110]. La Guía de Práctica Clínica, junto con un grupo de investigadores del Instituto Nacional de Rehabilitación [62] han revelado que la cifra verdadera de niños que desarrollan parálisis cerebral espástica se conoce solamente de manera aproximada. Sin embargo, otras investigaciones como la de Redon y colaboradores [109] calculan que existe una tasa promedio más o menos constante de tres casos nuevos (proporción de 3.2) de PCI espástica por cada diez mil nacidos vivos en el país, esto es 3/10,000 RN, lo que significaría un promedio de cerca de 1,000 casos nuevos por cada año. Esta cifra es risible pues, por un lado, significaría que México tiene un control epidemiológico y prenatal por arriba de países como Suecia, Estados Unidos, Finlandia, Noruega, entre otros y, por otro, dentro de los datos estadísticos que ofrecen no se considera otros tipos de PCI como la discinésica, atáxica, temblor, atonía, mixta

o combinada, inclasificable u otros tipos. Además, estos datos contrastan considerablemente con otras investigaciones en las que señalan que en los países subdesarrollados pueden reportarse índices más elevados que sugieren hasta 5 casos por cada 1000 nacidos vivos [24, 91]. La investigación de Rendón [109] y colaboradores parece no ser tan confiable, pues además no ofrece cómo estimaron estos datos estadísticos.

Se espera que este tipo de información permita que en todas las instituciones clínicas de México (por lo menos en segundo y tercer nivel), se inicien registros sobre el número de casos reales de niños que nacen con riesgo biológico, o que presentan problemas en su neurodesarrollo durante su primer año de vida; brindándoles además, un estricto seguimiento en su control prenatal con el fin de considerar cómo se reorganiza su SNC y la posible estructuración de las secuelas de esta discapacidad, de esta forma se tendría una aproximación más real de las cifras, pero además, se podrían incidir en programas de neurohabilitación y estimulación temprana para que las secuelas sean significativamente menos severas y los gastos que esto genera al Gobierno y a la Sociedad Mexicana sean menores.

En el siguiente punto, se hablará sobre el desarrollo de las investigaciones referentes al conocimiento y progreso histórico de la PCI. Aunque existe evidencia que desde la antigüedad ya se tenía conocimiento sobre esta discapacidad, no es sino poco después de la segunda mitad del siglo XIX cuando

el Doctor John Little relaciona los problemas motores, lesiones cerebrales y antecedentes perinatales con cierto tipo de desórdenes en algunos recién nacidos. Little observó que en especial, algunos niños que habían cursado con problemas en el periodo perinatal (sufrimiento fetal) presentaban perturbaciones como músculos espásticos y rígidos en las piernas y, en menor grado, en los brazos, que se establecían como algo crónico pero sin ser neurodegenerativo. La primera denominación que se le dio a este síndrome fue precisamente la enfermedad de Little (actualmente conocido como PCI). Además del doctor Little, otros médicos especialistas contemporáneos aportaron información relevante en el conocimiento de este padecimiento, entre ellos, los Doctores: Oslo, Gee, Freud, Phelps, los Bobath, entre muchos otros de los que a continuación se hablará. En el siguiente punto trataremos sobre los antecedentes y el desarrollo histórico de la PCI hasta ahora.

## **1.2. Antecedentes**

La Parálisis Cerebral probablemente se ha conocido desde los tiempos antiguos; un ejemplo de ello son algunos monumentos de Egipto, en los que se esculpieron personas con síntomas de esta enfermedad [111]. Existen referencias históricas sobre descripciones realizadas por Hipócrates y Galeno de



cuadros coincidentes con la entidad que hoy denominamos Parálisis Cerebral Infantil [112].

Sin embargo, en la época moderna es cuando se reconoce este síndrome de forma plena con los estudios que realizó el Doctor Little, de hecho, uno de los primeros nombres que se le designó a la PCI fue *enfermedad de Little*, en honor al doctor Inglés William John Little (1810—1894), a quién se considera como el primer médico que realizó descripciones clínicas de este trastorno que atacaba a los niños(as) en los primeros años de vida, causando perturbaciones musculares de tipo espástico y rígido en las piernas y en menor grado, en los brazos [113]. Poco antes de que se reconociera la enfermedad de Little como un síndrome, ya existían algunos trabajos preliminares importantes, estos fueron los estudios que realizaron Johann Christian Reil en 1812 y Jean Baptiste Cazauviehl en 1827, quienes reportaron una atrofia cerebral en una persona con parálisis congénita; ellos trataron de distinguir entre lesiones del desarrollo del cerebro y las de trauma. Los trabajos de Jean Cruveilheier en 1829, Gilbert Breschef en 1931, Claude François von Lallemand en 1934 y Carl Rakitamski en 1935, fueron los primeros que reportaron casos aislados de atrofia cerebral en los niños, más tarde, en 1842 Eduard Heinrich Henoch realizó en su trabajo de tesis una disertación titulada *De Atrophia Cerebri*, en ella describió los cambios cerebrales asociados con hemiplejía infantil.

Casi al mismo tiempo, en 1943, doctor Inglés William John Little, por su parte, describió la parálisis cerebral en la conferencia VII, lectura VIII [114] en ella precisaba, *existe una distorsión peculiar la cual afecta a los recién nacidos, que nunca se ha descrito en otros lugares, los tétanos espasmódicos como la rigidez y la distorsión de la extremidad de los recién nacidos, que se remonta a la asfixia neonatal y daño mecánico del feto inmediatamente antes o durante el parto* [111]. En una monografía titulada; *sobre la naturaleza y el tratamiento de las deformidades del cuerpo humano*; documentó datos de 24 pacientes con espasticidad generalizada, que los clasificó señalando asociaciones con diversos grados de prematuridad, parto complicado y prolongado con apoyo de fórceps y asfixia severa con convulsiones [114].

Estas aportaciones hechas por el Doctor Little permitieron que en 1860 ofreciera una serie de especificaciones sobre un trastorno que afectaba a algunos niños en los primeros años de vida y que se caracterizaba por la rigidez muscular [25]. En 1861, publicó un artículo titulado; *la influencia del parto anormal, las dificultades del parto, nacimiento prematuro y la asfixia neonatal, especialmente con relación a las deformidades*, en él señala que la principal causa de la parálisis cerebral infantil se debía un trastorno ocurrido durante el parto [115, 116]. Las aportaciones del Doctor Little fueron sustentadas por una práctica profesional de casi 20 años, donde tuvo contacto con alrededor de 200 casos y aclaraba algunas situaciones sobre los déficits en el desarrollo. Esto permitió que en sus investigaciones llegara a la conclusión que, en la mayoría de niños con

PCI, la asfixia aledaña al periodo perinatal causaba un daño permanente en el sistema nervioso central [111].

Sólo un año más tarde (1862), el doctor Little describió 47 casos más de niños que, como resultado de complicaciones durante el parto, presentaban problemas motores característicos al que llamó: *rigidez espástica*, esto pareció establecer nuevamente una relación estrecha entre las complicaciones del parto que producían asfixia neonatal, deformidades físicas y problemas motores característicos [117]. Además, observó que estos niños al crecer tenían dificultad para asir objetos, gatear y caminar. Sin embargo, señaló que estos padecimientos no empeoraban a medida que los niños crecían, como en las enfermedades neurodegenerativas, sino que sus incapacidades permanecían relativamente iguales, a diferencia de las otras enfermedades degenerativas que también afectaban al cerebro [113].

De este modo, entre muchas de las aportaciones que realizó el Dr. Little, destacaba la relación de problemas motores con trastornos en su nacimiento como partos prematuros o complicados. En ese momento propuso que lo que los aquejaba era la consecuencia de la privación de oxígeno durante el nacimiento, lo que ocasionaba un daño en los tejidos cerebrales que controlaban el movimiento.

Un par de décadas posteriores, a finales del siglo XIX, los médicos William Osler (1849-1919) y Sigmund Freud (1856-1939) realizaron contribuciones significativas al respecto. En 1888, el Doctor Osler utilizó por primera vez el término *los paráliticos cerebrales* en el título de su monografía sobre *Tales Males* [118]. Además, el siguiente año, en 1889 en Londres, publicó el artículo *La parálisis cerebral en niños*, en él describía exhaustivamente el estudio de una serie de casos de 151 pacientes. Osler reconoció las contribuciones de todos sus colegas y afirmó que *para la claridad y la comodidad se adhieren a la costumbre y clasificación de los casos de acuerdo con la distribución de la parálisis en hemipléjico, parapléjico o dipléjico*. De hecho, él clasificó sus casos en las tres categorías: (1) la hemiplejía infantil; (2) la hemiplejía espástica bilateral; y (3) la paraplejía espástica.

El Doctor Osler hizo referencia a la diplejía espástica sinónimo de hemiplejía espástica bilateral tomando las aportaciones del Doctor Samuel Gee del Hospital St. Bartholomew de Londres [119]. Este trabajo fue crucial pues ofreció uno de los primeros sistemas de clasificación sobre las diferentes tipos de Parálisis Cerebral. Descubrió que el trauma podía conducir a una hemorragia meníngea y a la compresión del cerebro y de la médula espinal, que era la principal causa de parálisis cerebral. Al mismo tiempo, concluyó que era poco factible saber con certeza la causa de este síndrome [120].

El doctor Freud, por su parte, estuvo de acuerdo con Little con respecto a que la asfixia y el trauma del nacimiento podrían conducir a un daño cerebral y publicó de 1897 a 1900 tres artículos médicos en este campo (en 1897, *La Parálisis Cerebral Infantil*; en 1899, *La parálisis Cerebral Infantil II*; y en 1900, *La Parálisis Cerebral Infantil III*). Sin embargo, realizó algunas correcciones a las aportaciones hechas por Little. Sugirió que era erróneo suponer que la enfermedad de Little tuviera como única causa una falta de oxígeno durante el nacimiento, señaló que las complicaciones en el parto eran sólo un síntoma del problema, además, según él, la diplejía podía darse también por un origen de tipo congénito al notar que los niños con Parálisis Cerebral mostraban frecuentemente otros trastornos asociados como: retraso mental, alteraciones visuales y convulsiones, por lo que sugirió que esto se debía a una lesión durante la formación del cerebro, es decir, que esta situación podía deberse a algo que ocurría antes del nacimiento [26].

Además, el Doctor Freud introdujo un sistema de clasificación integral de la parálisis cerebral [120], en él se describían varias categorías previamente separadas bajo el término *diplejia* para todos los trastornos bilaterales a diferencia de hemiplejía. El término diplejía se utilizó para describir la rigidez generalizada de origen cerebral, rigidez parapléjica, doble hemiplejía espástica, corea congénita generalizada, y atetosis generalizada aunque este último término ya había sido descrito de forma inicial por Hammond [119].

En 1932 el médico cirujano ortopédico Winthrop M. Phelps, en una conferencia histórica, en la Academia de Medicina de Nueva York, describió las lesiones cerebrales de nacimiento desde un punto de vista ortopédico más que neurológico, esto lo hizo con el fin de facilitar la rehabilitación de quienes sufrían este padecimiento [111]. Ocho años más tarde, en 1940, el doctor Phelps y colaboradores decidieron utilizar el término *parálisis cerebral*, que se definió como *un trastorno persistente pero no invariable de la postura y del movimiento debido a una lesión no evolutiva en el encéfalo antes de que su crecimiento y desarrollo se completen*; la característica principal que describía era un trastorno en la postura y el movimiento [121], además destacó la necesidad de realizar un tratamiento con base en ejercicios y órtesis para estos niños [122] y propuso un sistema de clasificación para estas lesiones cerebrales, que se representaban por diferentes cuadros clínicos; caracterizados por la presencia de trastornos motores de origen central [28]. En 1947 ayudó a fundar la Academia Americana para la parálisis cerebral y fue elegido como su primer presidente por sus valiosas contribuciones [117].

En 1943 los médicos Berta Bobath y Karel Bobath ayudaron a entender el movimiento normal y anormal, además del fundamento neurofisiológico para los tratamientos en personas con Parálisis Cerebral (PC), sugirieron que el objetivo de la terapia que ellos proponían era para inhibir la actividad refleja postural anormal, y facilitar el movimiento automático normal en una secuencia que debería basarse en el desarrollo neurológico normal [111]. Según los Bobath, el

sistema nervioso central utiliza los centros inferiores (tronco encefálico, cerebelo, mesencéfalo y ganglios basales) para mantener la postura y el equilibrio. Cuando estaba ausente la inhibición de la corteza cerebral se liberaba la actividad refleja postural anormal, consecuentemente, se originaba una coordinación anormal de la acción muscular. El niño con desarrollo normal era capaz de encontrar puntos apropiados de estabilidad a partir de los cuales lograba una movilidad suave y cómoda. Sin estas adaptaciones posturales automáticas, el niño con parálisis cerebral se *queda fijo* en varias partes del cuerpo [123].

Los Bobath sugirieron que los niños con PC conservaban los reflejos primitivos y, por ello, tenían dificultades para controlar los movimientos voluntarios, por tanto, propusieron una técnica terapéutica en que el médico debía contrarrestar estos reflejos, adiestrándolos con movimientos opuestos, haciendo las correspondientes facilitaciones posturales. El tratamiento de fisioterapia de esta técnica buscaba la normalización del tono muscular [2]. Los Bobath emplearon un enfoque holístico dirigido al adulto o niño que tenían una disfunción neurológica. Con base en la comprensión del movimiento normal, utilizaban todos los canales perceptivos para facilitar los movimientos, y las posturas selectivas que aumentaban la calidad de la función. Esta era una terapia especializada que se aplicaba para tratar las alteraciones de la postura y problemas motores derivados de los trastornos en el sistema nervioso central [124]. Aún hasta hoy podemos encontrar médicos, rehabilitadores físicos y

terapeutas especializados en la técnica Bobath que continúan utilizando estas estrategias con buenos resultados.

Otra figura central fue el Doctor Temple Fay quién desarrolló una teoría en la que explicaba que el sistema nervioso central comprendía de capas evolutivas, las cuales forman el extremo superior de la médula espinal a la corteza cerebral. Cada capa coincidía con una etapa de locomoción relacionada con el ser humano y la organización neurológica que era posible si cada secuencia se perfecciona antes de pasar a la siguiente. El objetivo del método del Dr. Fay era proponer una terapia encaminada a programar al cerebro para el movimiento de acuerdo con el desarrollo filogenético, a través de cinco etapas de los movimientos progresistas de modelado; nadar, retorcerse, arrastrarse, gatear y caminar [111]. Las investigaciones y aportaciones del Dr. Fay, permitieron que el Dr. Carl Delacato y T.F. Glen Doman implementaran, a su vez, varios *Centros de Rehabilitación para niños con PCI y otros problemas neurológicos*, cuyo principal objetivo era tratar de corregir los reflejos de postura anormal a edad temprana encaminando a estos niños hacia un desarrollo normal [125].

Alrededor de 1970 se diseñaron ciertas técnicas de neuroimagen en el área clínico-patológicas para el diagnóstico de lesiones neurológicas como la ecografía, los radio nucleídos y la tomografía computarizada (TC). Esto permitió profundizar en las alteraciones del SNC lo que abrió mayores posibilidades para evaluar probables patologías en regiones de ambos hemisferios. Sin embargo,



los avances científicos permitieron crear nuevas herramientas tecnológicas como la resonancia magnética (MRI), técnicas de Resonancia Magnética Funcional (fMRI), Tomografía por Emisión de Solo Fotón (SPECT), Tomografía de Emisión de Positrones (PET) y, recientemente, en esta última década, el Magneto electroencefalograma (MEG) que han permitido confirmar la existencia, localización y extensión de la lesión e incluso la etiología, profundizar en malformaciones congénitas y localización de lesiones de manera más precisa. Pese a que en ciertos casos los hallazgos de la neuroimagen han servido importantemente, se ha detectado que al mismo, en muchos otros, no existe relación entre el grado de lesión visible en la neuroimagen y el pronóstico funcional [103, 126].

Los estudios de neuroimagen ofrecieron una nueva forma de analizar el cerebro de los bebés y los niños con parálisis cerebral y, al mismo tiempo, han permitido descubrir áreas con un posible daño o malformaciones estructurales únicas, incluso, en algunos casos, se identificaron mutaciones y supresiones genéticas asociadas al desarrollo anormal del cerebro fetal. Estos descubrimientos ofrecieron pistas acerca del desarrollo cerebral que puede desembocar en una parálisis cerebral [8]. Esto ha dado lugar a nuevos enfoques clínicos que cuestionan el valor de la definición hecha por Little donde el daño sólo se remitía a problemas en el periodo perinatal.

Algunos investigadores, de acuerdo al momento en que sucede el daño cerebral, denominan a la PCI como congénita o adquirida[127]. La PCI congénita se refiere a la lesión que ocurre en el período prenatal, natal o neonatal; mientras que la adquirida o posnatal es la que se origina por afecciones que dañan el cerebro inmaduro durante las primeras semanas o incluso, en los primeros meses de edad del neonato. Por otro lado, los estudios epidemiológicos han permitido determinar algunas asociaciones de variables prenatales, perinatales y neonatales con PCI congénita. Sin embargo, es importante diferenciar las causas y los factores de riesgo [75]. En el siguiente punto se analizarán los principales factores de riesgo y las causas que pueden provocar una PCI.

### **1.3. La relación entre los factores de riesgo y la etiología de la PCI**

Durante mucho tiempo se creyó que la Parálisis Cerebral era una encefalopatía estática que era ocasionada únicamente por un sólo factor de riesgo atribuido a las complicaciones durante el parto, esto influenció la práctica de médicos especialistas, obstetras y pediatras por un largo periodo. Sin embargo, perdió valor debido a que en la actualidad se han identificado distintos factores de riesgo que también pueden provocarla en diferentes estadios del desarrollo durante el embarazo (periodo prenatal), alrededor del nacimiento (neonatal) o en las primeras semanas o meses de vida del menor (posnatal) [75, 103].

En 1980 el National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS) realizó un estudio sobre más de 35 mil partos y detectó que algunos tipos de PCI podían correlacionarse con un origen específico, pero que en cambio, en otros casos no era posible vincularlo a alguna causa específica [113]. Actualmente se sabe que la PCI se puede atribuir al resultado de la interacción de múltiples factores de riesgo que no siempre se identifican de manera plena, pero que podían desembocar en este síndrome [32, 69, 103, 128].

Aunque no existe una etiología consensuada internacionalmente que incluyan subtipos y diferencias [102, 104, 129] se establece como un trastorno en el cerebro dentro de la etapa en la que se está formando, creciendo y desarrollando, es decir, en el periodo prenatal, neonatal o posnatal [130]. Además, se ha reconocido que esto siempre tendrá lugar en alguno de estos periodos [128] y habrá una fuerte influencia en los factores de riesgo de la persona embarazada y el producto gestante.

Las causas en el periodo prenatal que pueden desembocar en una PCI se establecen en el primer periodo de la concepción hasta poco antes de nacer, en él se involucran a la madre, la placenta y al propio feto, que representan por sí mismos factores de riesgo que pueden converger en secuelas cuando hay condiciones desfavorables; por ejemplo, en el primero, los maternos, que están directamente relacionados con la madre, pueden darse por alteraciones de

coagulación, enfermedades autoinmunes, hipertensión arterial o presión arterial alta que provoque preclamsia y en los casos más graves eclampsia, infección intrauterina, traumatismo, consumo de sustancias tóxicas, disfunción tiroidea, alteraciones de la placenta, trombosis en el lado materno, trombosis en el lado fetal, cambios vasculares crónicos, infección, predisposición al aborto, toxemia, desnutrición, entre otros. Los segundos, las alteraciones de la placenta, se relacionan con la trombosis en el lado materno, trombosis en el lado fetal, cambios vasculares crónicos e Infección y, finalmente; los terceros, factores fetales, que involucra al producto en gestación, se refieren a situaciones desfavorables como: gestación múltiple, retraso del crecimiento intrauterino, prematuridad, bajo peso, polihidramnios, hidropesía fetal, malformaciones del tejido cerebral del feto que no consigue desarrollarse adecuadamente durante el embarazo, por una exposición a radiaciones en el primer trimestre, padecimientos infecciosos, incompatibilidad sanguínea en el embarazo (denominada también factor Rh), trastornos del metabolismo, anoxia prenatal, hemorragia cerebral fetal (en cualquiera de sus cuatro grados), entre otros.

Las causas perinatales o neonatales que pueden provocar una PCI son factores adversos alrededor del nacimiento, que actúan entre el comienzo y al final del parto. Estos pueden ser provocados por prematuridad, bajo peso, fiebre materna durante el parto, infección en el SNC o sistémica, hipoglucemia mantenida, ictericia patológica neonatal e hiperbilirrubinemia, hipoxia (por parto prolongado), hemorragia intracraneal, encefalopatía hipóxico-isquémica, traumatismo, cirugía

cardíaca, uso de fórceps que lesionen el encéfalo por compresión de cabeza, inducción con oxitócicos, inadecuado uso de analgésicos o anestésicos, encefalopatía hipóxico-isquémica, traumatismo, cirugía cardíaca, insuficiencia respiratoria grave, obstrucción respiratoria, entre otros.

Las causas posnatales que pueden provocar una PCI se establecen de forma posterior al nacimiento, esto es unos pocos días, semanas o incluso meses después del nacimiento del neonato, están directamente relacionadas con infecciones (meningitis, encefalitis o sepsis temprana), traumatismo craneal, estatus convulsivo, paro cardio-respiratorio, problemas de respiración, intoxicación, deshidratación grave, incompatibilidad del factor Rh, anomalías en el desarrollo tardío, entre otras.

De este modo, las causas que provocan una PCI son, en la mayoría de casos, multifactoriales. Sin embargo, existen factores de riesgo que tienen una mayor tasa de probabilidad que pueden originarla, entre ellos; prematuridad o parto postmaduro, bajo peso al nacimiento, restricciones del crecimiento, hemorragia cerebral, eventos hipóxico isquémico o anoxia prenatal y perinatal, hemorragia vaginal de la madre a partir del sexto mes de embarazo, síndromes metabólicos (niveles elevados de proteínas en la orina) eventos de preclamsia-eclampsia en la madre, ictericia patológica neonatal e hiperbilirrubinemia, infección o inflamación pélvica, malformaciones congénitas del neonato en el sistema nervioso (por ejemplo, una microcefalia), baja puntuación del Apgar, neonatos con eventos

convulsivos, partos múltiples (gemelos, trillizos, etc.), falta de control prenatal o no existe atención médica, entre muchos otros.

Algunos estudios [128, 130] revelan que existe un mayor porcentaje en determinados periodos de desarrollo; por ejemplo, en el periodo perinatal con un 49%, Prematuridad, e Hipoxia Cerebral, en el periodo prenatal con un 21%, Preeclampsia/Eclampsia y Amenaza de Parto Prematuro, y en la etapa posnatal con 13%, Infecciones maternas, Hipoxia Cerebral, Prematuridad, Ictericia y Meningitis infecciosa [128]. Los factores de riesgo en el periodo perinatal y prenatal tienen una mayor proporción que los que se presentan en la etapa posnatal [130]. En los últimos años se ha conocido que algunas causas prenatales como genéticas, cromosómicas, infecciones congénitas, alteraciones vasculares intraútero, malformaciones cerebrales y lesiones de la sustancia blanca periventricular asociadas a la prematuridad son responsables de un 70-80% de los casos con PCI [100]. Esto principalmente se da por dos situaciones; el bajo peso o la edad de gestación precoz (véase en el nexa como prematuridad)

La prematuridad (Edad de gestación precoz) representa uno de los porcentajes más altos para provocar secuelas en el neurodesarrollo que desemboquen en una PCI. Esto se porque el neonato debe permanecer en el vientre de la madre alrededor de 40 semanas (280 días) para que órganos como el corazón, pulmones, intestino o el cerebro alcancen la madurez necesaria [131], si nace antes de tiempo, este neonato tendrá una condición de prematuridad que puede

agravarse según la edad gestacional en el que nace: leve, intermedio o moderado y extremo o severo (véase en prematuridad) porque esto puede provocar algún tipo de daño neurológico o sensorial [132, 133]. No todos los nacimientos precoces tienen una condición incapacitante. Sin embargo, se reconoce que al empezar la escuela, alrededor del 40% de prematuros presentarán problemas de aprendizaje que se manifiestan después de los 5 años [131]. Se establece que existe un importante factor de riesgo a mayor grado de prematuridad y bajo peso al nacimiento.

La prematurez es más frecuente que el embarazo postmaduro [132]. Sin embargo, aunque hay un menor índice de embarazos postmaduros, este también representa un factor riesgo importante [134, 135]. Si existe una prolongación del embarazo mayor a 42 semanas (>294 días) [135] acarreará una disminución fisiológica de la función placentaria, lo que implicaría una reducción progresiva de la oxigenación y la nutrición fetal que se asocia con la presencia de oligohidramnios y meconio en el líquido amniótico. Existe además, un incremento del riesgo de compresión del cordón, hipoxia perinatal y síndrome de aspiración de meconio [135]. Esto puede desembocar secuelas en su neurodesarrollo del neonato que pueden causar una PCI.

El bajo peso al nacimiento se ubica como el segundo factor de riesgo más importante [26]. El bajo peso (inferior a los 2,500 gramos en un neonato) puede converger en trastornos en su neurodesarrollo, siendo los de peor pronóstico los

que presentan un peso inferior a los 1,500 gramos, debido a que generalmente presentan deficientes procesos de mielinización, que pueden contribuir a una serie de trastornos neurológicos y enfermedades psiquiátricas [136]. Los que logran sobrevivir presentan una prevalencia de parálisis cerebral entre un 5-15% [137], el resto de sobrevivientes pueden tener algunos otros tipos de trastornos neurológicos.

Por otro lado, la restricción del crecimiento durante el embarazo, algo que ocurre con el 20% de los prematuros [131], puede relacionarse con anomalías en la placenta que provocan que el feto reciba menos nutrientes y oxígeno, en algunos otros casos se desencadenan alteraciones en el desarrollo de sus funciones básicas. Si el cerebro detecta que hay restricciones, redistribuye la sangre, priorizando su riego a las áreas que controlan los automatismos fisiológicos, como la respiración, entonces, se restringe los aportes a otras zonas superiores lo que puede provocar lesiones que convergen en una serie de trastornos de diversos tipos en tareas cognitivas, retraso psicomotor, de lenguaje, conductas impulsivas, trastornos sensoriales, entre otras.

Otro factor de riesgo importante es la asfixia perinatal. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más de un millón de neonatos que sobreviven a la asfixia, presentan una alta probabilidad de desarrollar parálisis cerebral, problemas de aprendizaje o problemas del desarrollo físico y mental [138, 139]. La asfixia a menudo se acompaña de isquemia y puede ocurrir antes



del nacimiento, durante el trabajo de parto, el parto, o poco después del nacimiento. En los casos de asfixia grave existe riesgo de daño cerebral a largo plazo que puede dar origen a una encefalopatía hipóxica-isquémica [2]. La primera respuesta adaptativa del feto ante un episodio hipóxico es la redistribución del flujo sanguíneo, que aumenta hacia el corazón, cerebro y suprarrenales, al mismo tiempo disminuye en otros órganos menos vitales para el propio organismo (intestino, riñón y pulmón), lo cual produce cambios bioquímicos responsables de la acidosis mixta (respiratoria y metabólica) y la activación de los receptores de glutamato y los receptores AMPA cíclico, esto provoca la producción de óxido nitroso con formación de peroxinitritos y crea un estado de hiperexcitabilidad neuronal, que puede conducir a la necrosis neuronal, lo que aumenta la lesión inicial [23].

Aunque el pronóstico a largo plazo de la hipoxia perinatal obedece fundamentalmente de la extensión del daño cerebral en uno o varios de órganos y sistemas, que pueden resultar afectados, depende especialmente del tipo de asfixia perinatal que presente el neonato: leve, moderada o severa; por ejemplo, en la asfixia leve, no existe implicación de riesgos de mortalidad ni minusvalía severa, sólo entre el 6 y 24% presentan un retraso en el desarrollo psicomotor; en la asfixia moderada, en cambio, existe un riesgo de mortalidad neonatal cerca del 3%, y una minusvalía moderada o grave del 20 y 45%, los supervivientes exhiben una variabilidad de secuelas de diverso grado [23]; en la asfixia severa, la

mortalidad es del 50-75%, el resto de los sobrevivientes desarrollan secuelas neurológicas importantes [140].

La preeclampsia-eclampsia es otro factor de riesgo que se caracteriza por una hipertensión secundaria propia del embarazo y por proteinuria asociada o no a edema, en su forma severa se asocia a oliguria, edema pulmonar, disfunción hepática, trastorno de la coagulación, elevación de la creatinina sérica, trastornos visuales y dolor epigástrico. Se manifiesta a partir de la vigésima semana, tiene un origen multifactorial y puede complicarse del 6 al 8 % en todas las gestaciones mayores de 24 semanas [141]. Las pacientes con preeclampsia pueden evolucionar a la eclampsia sin que haya antecedente de enfermedad neurológica [142]. En otros casos, hasta un 20% de las mujeres con preeclampsia severa o eclampsia desarrollan el síndrome de HELLP [143]. En países donde el control prenatal no es adecuado, la preeclampsia—eclampsia se explica en el 40 a 80% de las muertes maternas y constituye un importante factor de riesgo para que el neonato desarrolle una PCI.

Otro de los factores de riesgo es la ictericia patológica neonatal e hiperbilirrubinemia. La ictericia fisiológica (coloración amarillenta de piel y mucosas ocasionada por el depósito de bilirrubina) es generalmente causada por una hiperbilirrubinemia de predominio indirecto secundario a inmadurez hepática e hiperproducción de bilirrubina, cuadro benigno y autolimitado, que desaparece generalmente antes del mes de edad y, generalmente, no ocasiona secuelas

[144]. Pero la ictericia patológica, es una forma grave que puede causar secuelas importantes en los neonatos como retraso psicomotor, daño neurológico, PCI, entre otros, se inicia en las primeras 24 horas y se acompaña de otros síntomas como aumento de la bilirrubina a más de 5 mg/dL diarios y la fracción directa superior a 2 mg/dL o cuando dura más de una semana en el RN a término [145].

Un factor de riesgo menos frecuente, aunque no menos grave, es la incompatibilidad del Rh sanguíneo. Está relacionado con la Ictericia patológica neonatal e hiperbilirrubinemia. El cuerpo de la madre produce células inmunológicas (anticuerpos) que destruyen las células sanguíneas del feto. La destrucción masiva de células es lo que causa la ictericia que, en los casos más graves, puede dañar las células cerebrales, causando secuelas como retraso psicomotor o PCI.

La infección o inflamación intrauterina de las membranas fetales y del propio feto es otro factor de riesgo que está asociado con la ocurrencia de PCI en niños nacidos a término y pretérmino [146]. Otro factor de riesgo es el bajo nivel socioeconómico, especialmente por condiciones de pobreza y pobreza extrema [69]. En México, entre 2010 y 2012 el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (Coneval) reveló que el número de pobres se incrementó en 500,000 personas al pasar de 52.8 millones a 53.3. Para algunos autores el desarrollo socioeconómico ha sido un factor sociodemográfico estudiado como factor de riesgo para estructurar PCI [75].

Se ha planteado que la prevalencia de PCI en los países subdesarrollados es más alta por la incidencia de asfixia perinatal [147], además de otros factores de riesgo como: la preeclampsia y eclampsia, falta de control prenatal y de seguimiento, escasa terapia de neurohabilitación y estimulación de niños que presentan secuelas neurológicas, falta de asistencia médica y escasos servicios de salud en las zonas más pobres. Esto provoca un número superior de casos de individuos con discapacidad. La pobreza y pobreza extrema son factores de riesgo que podría tener un menor impacto si en las zonas más vulnerables y desprotegidas de México el gobierno implementara políticas orientadas hacia la educación sexual y el control prenatal, que la población estuviera asegurada y que existiera un mayor número de hospitales y contratación de personal calificado.

Hasta aquí hemos analizado sólo algunos factores de riesgo más representativos que pueden converger en una PCI. En el siguiente punto se hablará sobre cómo se clasifican los tipos de PCI. Las secuelas que pueden estructurarse en este síndrome son variadas, por consiguiente, no existe una tipología única que se maneje de forma universal, sino varios tipos de clasificaciones. Algunos autores las han dispuesto de acuerdo a diversos juicios; por ejemplo, establecen los signos clínicos, el momento en el que se puede establecer, el grado de afectación, la topografía de la lesión, el número de extremidades afectadas, signos clínicos o su localización, entre otras.

#### 1.4. Clasificación.

Actualmente no existe una clasificación universal que permita describir el tipo de PCI de forma única [73]. De hecho, podemos encontrar una variedad importante de clasificaciones, que pueden cambiar de una institución clínica a otra a pesar de estar ubicados en una misma entidad. También podemos encontrar diagnósticos (Dx.) donde sólo se especifique que un paciente padece una PCI sin determinar el tipo. No obstante, en un número importante de hospitales en México se siguen los criterios de clasificación que ofrece la Clasificación Internacional de las Enfermedades en su décima edición (CIE-10).

Algunas clasificaciones pueden exhibir particularidades que consiguen ir desde formas puras –signos y síntomas específicos— de acuerdo con el modelo de lesión en el sistema de integración motora del cerebro [148] hasta variadas combinaciones con predominio de algún componente [7, 113].

Las primeras categorías que describían a la PCI tomaban en cuenta el aspecto clínico o fisiológico [2]. Estos eran los síntomas motores que distinguían a los trastornos: espásticos o piramidales; discinéticos o extrapiramidales; o formas mixtas [61, 149]. A nivel internacional se consideran dos clasificaciones importantes; el *Australian Cerebral Palsy Register*, que describe a la PCI por el grado de severidad de cada extremidad de manera independiente [150] y la *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe* que puntualiza algunos signos clínicos

como; espasticidad, ataxia o discinesia y después hace una división de las partes afectadas; unilateral –hemiparesia– y bilateral [73].

Sin embargo, podemos encontrar de cinco [151] hasta siete clasificaciones [21, 22] que se utilizan en diversas partes del mundo dentro de los hospitales, pudiendo variar la taxonomía de una institución médica a otra, incluso en una misma zona geográfica. Entre las más importantes encontramos la fisiopatológica, por lesión neuroanatómica, neuropatológica, topográfica, grado de movilidad e independencia, etiológica y terapéutica, entre las más conocidas.

La clasificación fisiopatológica, que es utilizada por un número importante de instituciones hospitalarias, que siguen la CIE-10, hace referencia a los principales signos clínicos que pueden acompañar a una PCI, estos son los trastornos en el tono muscular como hipotonía, espasticidad, ataxia, discinesia, atetosis, rigidez, temblor, atonía, mixta o combinada, e inclasificable [52, 152-154]. De esta forma podemos encontrar diferentes diagnósticos como niño con PCI espástico, niño con PCI atetósico, niño con PCI mixto, entre otras.

Por lesión neuroanatómica, sitúa la afectación en alguna de las vías piramidal, extrapiramidal, cerebelo o en más de una [52, 152, 153]. Aunque esta forma es poco usual en el diagnóstico de niños con PCI, es útil para el tipo de atención que requieren en terapia del habla y voz (no de lenguaje), pues permite acercarse al tipo de atención y tratamiento orofacial que puede ofrecerse a estos niños.

La clasificación neuropatológica alude a la afectación de determinadas zonas de las estructuras cerebrales, las categorías son tres; la primera, es una lesión en la sustancia blanca; la segunda, es una hemorragia (no parenquimatosa) que indica una hemorragia en la matriz germinal y en el plexo coroideo en dos lugares: intraventricular y espacio subaracnoideo y; la tercera, lesiones en otras regiones del cerebro que afectan potencialmente al prematuro, que pueden causar de forma potencial una PCI [137]. Este tipo de clasificación principalmente lo emplean en hospitales de tercer nivel en la especialidad de perinatología.

Otra clasificación importante es la topográfica, que se utiliza en un número importante de instituciones médicas, que siguen los criterios de clasificación de la CIE-10, en ella se especifican las áreas del esquema corporal que están afectadas o exhiben un mayor compromiso motor. Para hacer esta particularización se emplean dos sufijos que se agregan a la base de la palabra, que además, se utilizan para determinar el grado de parálisis que presenta el paciente —paresia se refiere a la relajación, debilidad (parálisis parcial)— y —plejía: que se refiere a la pérdida del movimiento (parálisis total)— [2, 27, 149, 155]. Véase clasificación topográfica en el anexo 1.

La calidad de movilidad es la capacidad que tienen para desplazarse y se considera como otro tipo de clasificación, que la nombran de tres maneras y la tipifican en varios niveles; la primera, dificultades funcionales que se clasifican por

el tipo de apoyo que los menores con PCI necesitan; por ejemplo, prácticamente sin limitación en su actividad, con limitación moderada en su actividad, con limitación grave en su capacidad y totalmente dependiente (niños de custodia); la segunda, por problemas motores, se clasifica por el grado de compromiso motor en muy leve, leve, moderada y severa o de custodia [2, 156]; y la tercera, trastornos en su estado ambulatorio, que se considera por el nivel de desplazamiento, movilidad o estado ambulatorio; por ejemplo, marcha sin restricciones, marcha sin soporte ni órtesis, marcha con soporte u órtesis, movilidad independiente bastante limitada, totalmente dependiente [148, 150, 156].

Otra clasificación importante es la etiológica. Esta se refiere a los factores de riesgo que se pueden establecer a lo largo de las etapas de desarrollo en el periodo prenatal, perinatal y posnatal. Se explicaron en el apartado anterior (véase 1.3).

Finalmente la terapéutica, se refiere al tipo de atención que requiere el paciente, se dividen en cuatro clases; la primera, no requiere tratamiento; la segunda, requieren de terapia pero mínima; la tercera requiere de terapia de manera moderada y; la cuarta, requiere terapia de forma permanente y de apoyos complementarios como: psicológico, médico para control de crisis convulsivas, terapia física para apoyo de patrones de conducta de locomoción y postura,



patrones de conducta ojo-cabeza, estatus visual, estatus auditivo y terapia de habla y lenguaje.

También existe el Sistema de Clasificación de Habilidad Manual (MACS) que es relativamente reciente y menos conocido, esta herramienta se diseñó con el fin de que los pacientes con PCI reflejen el nivel de manipulación de objetos en las actividades diarias, ha resultado muy útil para clasificar el grado de movilidad y rendimiento de ambas manos en cinco niveles [157]. No valora ninguna otra área y ha resultado útil para terapeutas y padres de familia para conocer el grado de independencia manual.

En 1980 la Organización Mundial de la Salud (OMS) propuso una clasificación para la PCI de cuatro estadios, que intentan clasificar el nivel de gravedad y afectación en las actividades de la vida diaria y los apoyos necesarios y de dependencia que presentan estos niños; el primero, se caracteriza por movimientos torpes pero que no alteran el funcionamiento de la vida diaria; el segundo, puede sujetarse y andar sin ayuda pero presenta alteraciones en la vida diaria; tercero, no puede andar sin ayuda, aunque sí reptar y mantener la postura y cuarto, carecen de un control total en su función motora [25].

Otra aportación importante de la OMS fue el marco conceptual uniforme de clasificaciones a nivel internacional, entre las más significativas destacan: la revisión periódica de la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE) y

de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud también conocida como CIF. La Clasificación Internacional de las Enfermedades-10 (CIE 10) fue publicada en 1994, sustituyó al CIE 9. Sin embargo, la CIE-10 pronto será reemplazada por la nueva versión (CIE 11) cuya publicación está planeada para el 2017-2018. La CIE está considerado como uno de los principales sistema de categorías al que se le asignan entidades morbosas de acuerdo con criterios que estable [158].

De este modo, una gran cantidad de investigaciones la emplean de manera exhaustiva lo que la convirtió en una clasificación diagnóstica estándar internacional para propósitos epidemiológicos. Cataloga a la Parálisis Cerebral y otros síndromes paralíticos dentro de *Enfermedades del Sistema Nervioso* en el capítulo VI, aquí mismo, abarca las categorías G80-G83 (Véase Tabla no. 1). En ella agrupa los tipos de parálisis cerebral de la G80 a la G80.4, G80.8-G80.9 de acuerdo a lo propuesto por el paradigma europeo y del G81 a la G83.9 de acuerdo a la clasificación topográfica.

Por otro lado, también se considera a la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la salud 2001 (CIF) como una herramienta que constituye un sistema de clasificación y codificación de los elementos que definen a nivel individual y social, la funcionalidad y el funcionamiento de la discapacidad y las consecuencias en su salud y su actividad social de clasificación. La CIF es predecesora de la Clasificación

Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM) que se publicó en 1980.

Tabla 1. Clasificación Internacional de las Enfermedades-10 (CIE 10) publicada en 1994	
<b>PARALISIS CEREBRAL ( G80-83)</b>	
G80	Parálisis cerebral infantil
G80.0	Parálisis cerebral espástica
G80.1	Diplejía espástica
G80.2	Hemiplejía infantil
G80.3	Parálisis cerebral discinética
G80.4	Parálisis cerebral atáxica
G80.8	Otros tipos de parálisis cerebral infantil
G80.9	Parálisis cerebral infantil, sin otra especificación
G81	Hemiplejía
G81.0	Hemiplejía flácida
G81.1	Hemiplejía espástica
G81.9	Hemiplejía no especificada
G82	Paraplejía y cuadriplejía
G82.0	Paraplejía flácida
G82.1	Paraplejía espástica
G82.2	Paraplejía, no especificada
G82.3	Cuadriplejía flácida
G82.4	Cuadriplejía espástica
G82.5	Cuadriplejía, no especificada
G83	Otros síndromes paralíticos
G83.0	Diplejía de los miembros superiores
G83.1	Monoplejía de miembro inferior
G83.2	Monoplejía de miembro superior
G83.3	Monoplejía, no especificada
G83.4	Síndrome de la cola de caballo
G83.8	Otros síndromes paralíticos especificados
G83.9	Síndrome paralítico, no especificado
Clasificación de la parálisis cerebral según la Clasificación internacional de las enfermedades 10 (CIE 10).	

De esta manera, la información que proporciona la CIF permite que cualquier especialista elabore un perfil y estrategias relacionadas con las restricciones físicas y la actividad humana y de cómo puede mejorarse la situación familiar incluyendo a quien padece la discapacidad. Además, proporciona un lenguaje común, fiable y estandarizado que pueda aplicarse transculturalmente, esto garantiza una visión universal de la discapacidad y los aspectos sobre el funcionamiento humano [159]. Este sistema define los componentes de la salud y del “bienestar” (tales como educación, trabajo, etc.). Por lo tanto, los dominios incluidos en la CIF describen su desempeño físico y su desarrollo emocional individual y social mediante dos listados básicos: (1) Funciones y Estructuras Corporales y (2) Actividades-Participación [160]. Las deficiencias en el área motora que conciernen a las funciones y estructuras corporales son el resultado de trastornos en los dominios de *Funciones Corporales y Estructura Corporal*, en ella se describe si un niño con PCI tiene deficiencias en las funciones neuromusculoesqueléticas que se relacionan con el movimiento (b710, b715, b720, b729), funciones musculares (b730, b735, b740) y funciones que corresponden al movimiento (b750, b755, b760, b765, b770, b785, b789) y en lo que corresponde a la *Estructura Corporal*, pueden existir deficiencias en la estructura que atañe al movimiento (s710, s720, s730, s740, s750, s760, s770, s798, s799).

Por otro lado, el componente de *Actividades*<sup>1</sup> y *Participación*<sup>2</sup> cubre el rango completo de dominios que indican aspectos relacionados con el funcionamiento individual y social; en él se establece una relación con algunos trastornos asociados. En este apartado aparecen una serie de limitaciones en varias categorías, en la unidad *desempeño o realización de actividades* describe la secuela motora y el grado de independencia del niño con PCI. Otros dominios que resultan muy útiles son: aprendizaje y aplicación del conocimiento (D1), tareas y demandas generales (D2), comunicación (D3), movilidad (D4), autocuidado (D5), vida doméstica (D6), interacciones y relaciones interpersonales (D7), áreas principales de la vida (D8) y vida comunitaria, cívica y social (D9). Estos elementos nos permiten describir el estado individual y social de quien padece una PCI, además de ofrecer información para poder elaborar un programa de intervención práctico que pueda servirle a las familias, la persona que tiene la discapacidad e identificar los recursos (internos y externos) con los que cuentan.

Existe otros trastornos asociados o comorbilidades que acompañan a la PCI [2, 73]. Estos son una o más deficiencias en otras áreas de desarrollo independientes del grado de la perturbación motora. El análisis de estas alteraciones clínicas sirve como un elemento para definir el estado funcional de

---

<sup>1</sup> En el Manual del CIF lo definen como la capacidad que tiene una persona para realizar una tarea o acción. Esto se relaciona con las dificultades o limitaciones que presenta una persona en el desarrollo, desempeño o realización plena de las actividades.

<sup>2</sup> Se define como el acto de involucrase en una situación vital.

estos menores. En el siguiente capítulo se hablará de algunos trastornos asociados más frecuentes que están relacionados con la PCI, entre ellos destacan los trastornos de habla y de lenguaje. Este último, es parte central de la investigación de este trabajo.

## 2. Trastornos asociados

La PCI, como entidad primaria, generalmente coexiste con uno o más trastornos secundarios a los que se les llama comorbilidades, que afectan varios niveles del desarrollo e involucran diversos aspectos, entre ellos, físico, perceptivo, cognitivo, de aprendizaje, habla, lenguaje, integración sensorial, entre muchos otros.

Algunos autores e instituciones [1-8] mencionan que la PCI se vincula con diferentes comorbilidades, entre las que destacan: problemas neurológicos, de desarrollo y de neurodesarrollo, trastornos psicológicos, déficits cognitivos (discapacidad intelectual superficial, moderada o severa) o problemas de memoria o de aprendizaje, alteraciones en el estado visual (debilidad visual, estrabismo, etc.), problemas en la discriminación auditiva, o trastornos auditivos como hipoacusia, dificultades de integración sensorial a nivel proximal (alteraciones en las áreas vestibular, táctil o propioceptivo) o distal (trastornos en la discriminación auditiva, visual, olfativa o gustativa), crisis convulsivas, dificultades respiratorias, trastornos de crecimiento, contracturas musculares y dislocaciones, problemas gastrointestinales e incontinencia, trastornos de dentición, de deglución, desnutrición e inadecuado estado físico, patologías del habla (problemas de articulación o de voz o fluidez verbal), patologías en el sistema lingüístico, entre otros.

Muchos de los problemas del lenguaje se pueden vincular a trastornos cognitivos o del habla, y estos a su vez, con déficits en el sistema lingüístico, lo que ocasiona confusión en la metodología para que un niño con PCI adquiera el lenguaje; las estrategias pueden relacionarse con técnicas que van desde el desarrollo de programas para mejorar su comunicación, técnicas mecanicistas para superar problemas de voz y articulación, terapias para mejorar la deglución, la masticación, tratamiento con técnicas de integración sensorial a nivel bucofaríngeo hasta tácticas para la resolución de problemas sencillos y capacidad de razonamiento. Aunque todas ellas son necesarias para un mejor desarrollo en el aspecto cognoscitivo, superar los trastornos de articulación y voz y mejorar la deglución y masticación, no están dirigidas a la adquisición y desarrollo del lenguaje. De hecho, son muy escasas las técnicas orientadas para la adquisición y desarrollo las estructuras lingüísticas.

Existe una clara división entre el déficit cognoscitivo, los problemas de habla, los trastornos en el procesamiento léxico y problemas del sistema lingüístico. Sin embargo, los estudios sobre trastornos de lenguaje en niños con PCI se centran en pruebas de desarrollo que miden la inteligencia y, en las patologías del habla, específicamente, dificultades articulatorias y de deglución [15-17].

Por un lado, los problemas cognitivos se deben a lesiones difusas que pueden afectar el razonamiento, la memoria y el procesamiento conceptual de estos niños. Por otra parte, las patologías del habla, se relacionan con problemas de voz, de



fluidez verbal y de pronunciación. Este último se reconocen como disartria y, en los casos más graves; anartria, estos corresponden a trastornos en la coordinación de la musculatura orofacial que se relacionan con los movimientos, la fuerza y el tono muscular para hablar que afecta la articulación, la voz y el proceso de masticación y alimentación [14]. Existe una investigación profunda sobre las dificultades motoras que presentan los niños con PCI al emitir sílabas, palabras o frases, y déficits en la masticación y deglución.

Los problemas del lenguaje que algunos de los niños con PCI presentan no involucran únicamente aspectos cognitivos, de procesamiento conceptual, de memoria, o de articulación o voz [18] o fluidez verbal, sino lingüísticos o del procesamiento léxico. Los trastornos del sistema lingüístico se entienden como alteraciones para realizar el procesamiento gramatical, estos también son conocidos como disfasias [7], afasias congénitas, problemas en la adquisición de la lengua o retraso grave del desarrollo del lenguaje [19]. Generalmente se piensa que la mayoría de los niños con PCI que no hablan son por problemas meramente motores, pero no se profundiza en las causas que pueden implicar fallas en su procesamiento léxico o por problemas en su capacidad computacional para unir elementos que permiten formar palabras (una base + una desinencia) u oraciones (palabra + palabra).

Incluso, algunos especialistas del área clínica y pedagógica, consideran que la gran mayoría de los niños con PCI tienen un lenguaje interno conservado y que son

capaces de acceder, buscar y nombrar cualquier clase de palabra y realizar todas las operaciones gramaticales de su lengua, aunque carezcan de lenguaje y no haya una evidencia real de esa capacidad lingüística. Para algunos especialistas el único sustento de que el lenguaje está íntegro pueden ser las pruebas cognitivas o de desarrollo que se les practican; considerando que el principal problema de personas con PCI que no tienen lenguaje son por trastornos severos en la pronunciación, situación que dista de ser cierta en un número importante de estos casos, especialmente porque es fundamental considerar la capacidad en su procesamiento lingüístico y léxico, su memoria y su nivel de razonamiento. Con ello se trata de enfatizar que una prueba de desarrollo o cognitiva es capaz de mostrar el grado de inteligencia de un niño pero no la integridad en el procesamiento léxico o lingüístico.

Las investigaciones relacionadas con el procesamiento léxico o lingüístico de niños con PCI son escasas, esto puede deberse a dos condiciones, la dificultad para detectar y diferenciar entre un problema motor y un problema del procesamiento léxico o gramatical y la relación equivocada que se establece entre la producción del habla y el procesamiento de los niveles lingüísticos (morfología, semántica, fonología y sintaxis).

De esta manera, en el siguiente punto, hablaremos de los trastornos cognitivos y algunas pruebas de desarrollo que se aplican en esta área antes de profundizar en las patologías del sistema léxico y lingüístico. Los trastornos cognoscitivos y

patologías del habla, aunque no son parte central de esta investigación, se abordan en los siguientes dos apartados, pues es necesario distinguir la diferencia entre las dificultades cognitivas, las patologías del habla, trastornos en el procesamiento léxico y déficit en el procesamiento del sistema lingüístico.

## **2.1 Trastorno cognitivo o déficit global del desarrollo cognoscitivo**

El Coeficiente Intelectual (CI) o desarrollo cognitivo se refiere al nivel de inteligencia o razonamiento que desarrollan los humanos. Se toma como referencia aspectos como la edad cronológica, el contexto familiar, escolar, socio-cultural y escolar. De esta manera, la mayoría de evaluaciones de desarrollo analizan el procesamiento conceptual, la capacidad en la comprensión, resolución de problemas y las praxias a la orden verbal.

Algunas pruebas de desarrollo están estrechamente vinculadas con el nivel de entendimiento o interpretación de algunas instrucciones o actividades que el psicólogo o evaluador indican al paciente, consecuentemente, la mayoría de valoraciones que se utilizan en estos niños, no evalúan la comprensión y expresión de las estructuras gramaticales de la lengua, por el contrario, muchas pruebas emplean un uso mínimo del estímulo verbal en la ejecución de cada ítem.

Las evaluaciones de desarrollo tienen una asociación importante con aspectos cognitivos del lenguaje. Sin embargo, esto no implica una relación estrecha entre el nivel de inteligencia y el grado de desarrollo en el procesamiento léxico o lingüístico de la persona que es evaluada. De esta forma una prueba de desarrollo puede medir de manera formal y precisa el nivel de comprensión de ciertos eventos o el grado de razonamiento de ciertas situaciones o indicaciones; apraxias a la orden verbal (comprensión y seguimiento de instrucciones) o la resolución de problemas.

Aunque existe una fuerte relación entre el nivel de inteligencia y la destreza en el uso del lenguaje, este tipo de operaciones se elaboran en diversas regiones del cerebro. El ser humano cuenta con ambas capacidades, pero la mayoría de otras especies sólo con la primera; la inteligencia.

Investigaciones científicas sobre el aprendizaje y desarrollo del lenguaje de los animales tienen sus antecedentes a finales de los 60's del siglo pasado con los estudios de los Gardner [161], quienes intentaron enseñar el lenguaje de señas americano a un Chimpancé al que llamaron Washoe. Esto dio origen a una serie de estudios orientados a enseñar lenguaje de señas a gorilas o chimpancés, entre los estudios más destacados que se realizaron con estos animales se encuentran: la chimpancé Sarah [162], la gorila Koko [163], la chimpancé Lana [164], a los chimpancés Gua y Viki [165], entre otros. Estos estudios pretendían confirmar que en la mayoría de casos estos mamíferos lograrían aprender a utilizar lenguajes

gestuales y podrían ser capaces de emplear objetos para representar la estructura gramatical del lenguaje humano.

Sin embargo, estas investigaciones recibieron un importante descrédito cuando el Doctor Herbert Terrace, en un intento por demostrar que un chimpancé podría adquirir lenguaje, trabajó con uno, a quien nombró Nim Chimpsky. Muy a pesar suyo Terrace tuvo que darle la razón al Doctor Noam Chomsky (quien afirmaba que la capacidad del lenguaje era exclusiva en los seres humano) al demostrarse, a través de los experimentos del Doctor Terrace, que el chimpancé no era capaz de construir más de tres signos o palabras, pero en cambio mostraba una gran inteligencia, podía resolver problemas sencillos, predecía el orden de algunas secuencias, lograba dar respuestas condicionadas y tenía una capacidad importante para imitar a sus entrenadores que, sin darse cuenta, le daban señales de lo que tenía que hacer [166]. Algo muy parecido con lo que ocurre con ciertos animales entrenados, como el famoso caso del caballo Alemán llamado *Hans*, el listo [167], el caso del loro Alex [168], entre muchos otros.

La capacidad que tienen algunos animales para comprender cómo actuar en ciertas situaciones es innegable, se reconoce que muchos de ellos (pericos, loros, urracas, perros, chimpancés, gorilas, elefantes, caballos, delfines, focas, entre otros) pueden desarrollar una inteligencia notable en la resolución de problemas básicos para alimentarse, por lo que son capaces de aprender mediante ciertos condicionamientos, incluso, más de una centena de palabras y manejar principios

básicos de gramática (unir dos palabras), pero sin desarrollar una gramática compleja (por ejemplo, procesos morfológicos de flexión y derivación, operaciones sintácticas complejas y semánticas). Aunque muchos animales cuentan con una gran inteligencia son incapaces de tomar palabras previamente construidas y elaborar y re-constituir nuevas operaciones sintácticas.

Esto es un indicativo que la facultad de lenguaje es una capacidad única; es un sistema en el que se desarrollan una serie de operaciones en la que se toma objetos previamente construidos y se elabora y se re-construyen nuevas operaciones sintácticas; este tipo de procesamiento computacional lingüístico se le conoce como el proceso de *Fusión* [169], que a su vez está integrado por dos operaciones más, la *recursividad* y la *combinatoriedad*; estas computaciones no existen en ningún otro tipo de sistemas de comunicación. Se reconoce que existen animales que cuentan con una gran inteligencia e importante capacidad para aprender nombres, pero son incapaces de reconocer la especificidad del estímulo lingüístico aunque estén expuestos a los mismos datos que un ser humano, esto se debe a que no cuentan con los sustratos neurológicos del lenguaje para realizar los procesos de fusión, recursividad y combinatoriedad que tienen las lenguas.

Todos los seres vivos poseen diversos grados de inteligencia que les permite la resolución de problemas en diferentes niveles. Un niño con PCI, cuyos sustratos neurológicos del lenguaje están dañados, puede contar un nivel de inteligencia que le permita resolver exitosamente algunos problemas básicos y enfrentar una prueba

de desarrollo con resultados eficientes. Sin embargo, esto no significa que este tipo de evaluaciones puedan asegurar que un niño entiende o puede computar todas las operaciones gramaticales de su lengua.

Algunos autores como Valdez [7] señalan que existen una serie de evaluaciones psicométricas que son exclusivas para medir la inteligencia en individuos con PCI (especialmente cuando carecen de lenguaje) porque pueden determinar su nivel de razonamiento y resolución de problemas, pero no el procesamiento léxico o lingüístico. Este tipo de exámenes se caracterizan porque presentan un nivel de ejecución con un mínimo de contenido verbal; en la resolución de cada ítem no existe un límite de tiempo e incluso, pueden eliminarse, casi totalmente, el uso del lenguaje de la persona que es evaluada.

De esta forma, el examinador, dependiendo del tipo de prueba, maneja los materiales del test, mientras que el sujeto evaluado responde indicando mediante señales o asintiendo con movimientos de cabeza, manos o cualquier parte del cuerpo. Según los criterios de evaluación de ciertas pruebas de tamizaje, casi cualquier tipo de gestos o señales pueden servir como indicativo para tomarlo como una respuesta positiva o negativa. El evaluador puede, por él mismo, darle una interpretación (de forma inconsciente) a las acciones que ejecuta el sujeto que es evaluado, estas pruebas no son diagnósticas, pues no valoran con exactitud si el individuo que ejecuta las acciones las comprende en su totalidad o simplemente predice o imita lo que debe de hacerse.

Según Valdez [7] algunos de los test que se consideran propicios para evaluar a pacientes que presentan PCI son los siguientes: a) La Escala Puntual de Arthur de los Test de ejecución, b) La Escala de Ejecución Internacional de Leiter, c) La Test de Matrices progresivas Raven, d) Test Gráfico de Vocabulario Peabody, e) La Escala de Madurez Mental de Columbia, f) La Escala de Desarrollo Gesell, g) El Test de Habilidad Motora de Oseretsky, g) La Escala de Desarrollo Motor de Lincoln-Oseretsky, h) Escala de Madurez Social Vineland, i) La Escala de Merrill-Palmer, entre otros.

Los tests *a, b, c, d, e* mencionados en el párrafo anterior, evalúan la inteligencia o coeficiente intelectual (CI) del sujeto, el test *f*, estima la conducta del desarrollo del niño en cuatro áreas: motora, adaptativa, lenguaje y personal; los tests *g, h* calculan las habilidades motoras; y el test *i*, valora la tasa de progreso del individuo hacia la autosuficiencia y la independencia. Como se puede observar, estas evaluaciones analizan el nivel del desarrollo cognoscitivo de los individuos, el grado de desempeño en áreas específicas y el nivel de independencia, pero no evalúan el procesamiento lingüístico o léxico. A decir verdad, son bastante escasos los tests especializados en el análisis del procesamiento lingüístico o léxico.

En países latinoamericanos de habla hispana, podemos encontrar algunas pruebas de lenguaje hechas en español o traducidas del inglés al español (baremadas o sin baremación) que evalúan sólo ciertos aspectos del lenguaje que si bien permiten un



conocimiento general la capacidad de producción de la persona que es evaluada, no están facultadas para estimar el desempeño de estos niños con algunas operaciones morfológicas y sintácticas del español, entre las más conocidas encontramos: Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas que evalúa algunos aspectos de comprensión y producción verbal [170], BOEHM—3 o Test Boehm de conceptos básicos—3 que evalúa la comprensión de 50 conceptos básicos en tres áreas espaciales, de cantidad y temporales que se centran en el desarrollo conceptual [171], Manual de evaluación de conceptos polares en la etapa preescolar, cuyo principal propósito es evaluar la noción o concepto de la palabra [172], el Cuestionario para la Evaluación de la Fonología Infantil (CEFI) que únicamente se limita a valorar la producción articulatoria y detectar si existen dislalias [173], el cuestionario para el estudio lingüístico de las afasias que valora varios aspectos entre los que destaca: comprensión, producción verbal y escrita [174], el test para el examen de afasia que valúa la comprensión, producción oral y la escrita [175], la Batería de Evaluación de la Lengua Española para niños mexicanos de 3 a 11 años (BELE) que evalúa la articulación, la producción dirigida, la comprensión (en adivinanzas), la noción de la palabra, el lenguaje espontáneo y automatizado [176]. Existen además muchas otras pruebas que evalúan aspectos generales del lenguaje, centrándose de forma importante en la capacidad de razonamiento, la articulación, el lenguaje espontáneo y algunos aspectos lingüísticos que quien evalúa muchas veces desconoce los procesos de fusión que los menores no logran realizar.

Indiscutiblemente, las pruebas de cognición son parte importante de la evaluación para establecer la integridad y capacidad del razonamiento de estos niños. Las secuelas de un daño neurológico en la PCI pueden afectar zonas como la conciencia, la memoria, la conducta y la motricidad de los músculos fonarticuladores por una lesión en el área premotora, pero además puede existir afectación en otras áreas que se relacionan con los sustratos neurológicos del lenguaje donde reside la capacidad de un niño para realizar su procesamiento léxico, fonológico y la adquisición y desarrollo de la gramática de la lengua materna. De este modo, las pruebas de desarrollo no pueden ser suficientes para determinar el grado de destreza lingüística de las operaciones a nivel morfológico y sintáctico (desarrollo en la comprensión y expresión gramatical), tampoco permiten confirmar que un niño que tiene un puntaje de un rango “normal” en su CI, aunque no hable, pueda realizar o entender todas las operaciones gramaticales de su lengua.

De esta forma, si un niño con PCI tiene un coeficiente intelectual “normal” o la capacidad articulatoria (habla) no está afectada, pero no consigue realizar el procesamiento léxico y lingüístico, entonces, podría pensarse erróneamente que sólo se trata de un compromiso a nivel motor por una disartria o anartria que impide el procesamiento gramatical, pero no por problemas que pueden estribar en fallas relacionadas con las operaciones lingüísticas y léxicas. Esto podría dar pie a terapias que impacten en su desempeño motor o su capacidad de razonamiento, que si bien resulta imprescindible, no son suficientes en el verdadero problema que la adquisición y desarrollo de su gramática.

Algunas investigaciones tienen como principal foco de interés analizar la habilidad cognitiva de los niños con PCI. Sin embargo, esto no es parte de los objetivos de nuestra investigación. Por tanto se dejan de lado los problemas de articulación que presentan (dislalias funcionales o disartrias) y las situaciones cognitivas. Estos dos últimos puntos serían líneas para otro tipo de investigaciones que no se relacionan con el foco central del presente estudio.

En el siguiente punto, hablaremos brevemente sobre las patologías del habla, antes de profundizar en las patologías del sistema léxico y lingüístico. Aunque, como ya se mencionó, esto no es el punto central de esta investigación, es pertinente que mencionen en términos generales los principales trastornos del habla que presentan los niños con PCI, que se relacionan con los problemas de pronunciación (disartrias), de voz [18] y, en ciertos casos, alteraciones en la fluidez verbal.

## **2.2 Patologías del habla**

Los trastornos del habla implican cualquier tipo de dificultad en la producción de las cadenas sonoras. La American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) los clasifica de la siguiente manera: desordenes de articulación, problemas de fluidez verbal y trastornos en la resonancia de la voz.

Las patologías del habla siempre hacen referencia a los problemas o las alteraciones en la emisión de la cadena de los sonidos del habla, se caracterizan por sustituciones, omisiones, adiciones o distorsiones, deficiencia en la calidad, timbre, volumen y fuerza de la voz, interrupciones, carencia de ritmo, falta de coordinación y organización en la respiración y deficiente fonación que interfieren en la pronunciación de los sonidos propios de la lengua materna que afectan la dicción y la inteligibilidad de las palabras o el discurso.

Algunas condiciones más frecuentes dentro de las patologías del habla son los problemas de articulación que afectan la producción oral. Existen tres causas que provocan un problema en la pronunciación de los sonidos; la primera disartrias y anartria, son de origen central, estas son provocadas por lesión en el área premotora, la vía piramidal o extrapiramidal o cerebelo; la segunda, disglosias, de origen periférico, cuya causa tiene su origen en una lesión congénita o adquirida, por una malformación o lesión en los diferentes sitios del aparato fonoarticulador que afecta el habla y; la tercera es la dislalia, son problemas de articulación menos graves (que la disartria o disglosia) porque sólo se asocian a condiciones funcionales en la que no existe una lesión motora evidente o una malformación o daño en las estructuras periféricas que la provoque.

Muchos niños antes de los 6 años pueden presentar dislalias y no tener ningún tipo de deficiencia aparente o discapacidad, esto puede deberse a diferentes causas

como: riesgo biológico, leve retraso motor en el aparato fonoarticulador, torpeza o inmadurez orofacial, vicios articulatorios, una inadecuada masticación, uso de chupón, biberón o dedo después de los dos años que le puede provocar retraso psicomotor en los músculos orofaciales, problemas psicológicos, situación dialectal o sociocultural, entre otros, esto origina que la adquisición del punto o modo de articulación o sonoridad sordez de cuerdas vocales se adquiera de forma tardía. Cualquier problema de articulación es fácilmente detectable cuando a la edad de 6 años de edad el escolar no puede pronunciar correctamente alguno(s) de los sonidos de su lengua materna. Sin embargo, esta condición no se considera patológica pues un niño puede superar con relativa facilidad estos problemas cuando recibe una adecuada terapia de articulación.

Otra condición que encontraremos en edad escolar, aunque menos frecuente que los problemas de articulación, son los problemas de voz conocidos como trastornos en la resonancia. En esta condición existe distorsión en el tono, volumen y calidad de la voz. Sin embargo, en síndromes como la PCI generalmente se encuentran las disartrias y problemas de voz, esta condición se debe a las diversas alteraciones en los nervios que inervan el aparato fonoarticulador, que es responsable tanto de la coordinación de los músculos orofaciales que permite la articulación y la fonación de las cuerdas vocales.

Aunque menos frecuente en la PCI, podemos encontrar algunos casos en donde está afectada la fluidez verbal, los desórdenes en esta área se refieren a la pérdida

del ritmo en el flujo del aire lo que ocasiona una disfemia (tartamudez), trastornos como bradilalia (que se caracteriza por hablar de forma excesivamente lenta) o taquilalia (forma de hablar excesivamente rápida).

Dentro de la PCI, lo más frecuente es encontrar niños con problemas de habla (disartria) y de voz (disfonía). También podemos encontrar niños con PCI que únicamente cursen con un solo tipo de patología del habla: dislalias o problemas de voz o problemas de fluidez verbal, independientemente de los problemas lingüísticos o de procesamiento léxico. A continuación se hablara de los trastornos de voz o disfonías.

La voz se produce al momento de la expiración del aire, este es expulsado de los pulmones, pasando por los bronquios y la tráquea llegando hasta la laringe, en este momento se produce la voz; el aire al encontrar la glotis cerrada pugna por salir y hace vibrar las cuerdas vocales llegando a la cavidad supraglótica produciendo la voz. En realidad cuando el aire choca con las cuerdas vocales para producir la voz esta es muy débil, pero se logra ampliar gracias a los resonadores nasal, bucal y faríngeo, donde se produce la modificación y modulación de los sonidos que se emiten. A su vez, todos los sonidos que se emiten logran modelarse por los articuladores (paladar, lengua, dientes, labios, glotis).

Sin embargo, cuando hay un trastorno de la función vocal por una falta de coordinación de los músculos respiratorios, laríngeos o en las cavidades de

resonancia que intervienen en el acto vocal, por alguna malformación física o problema motor o hay una ausencia de la calidad vocal, tono, volumen, timbre, intensidad o fuerza o una deficiente organización en la duración de la dicción esto se manifiesta con un problema de voz conocido como disfonía. Esta situación puede agravarse cuando existen problemas para modelar los articuladores, esto provoca, además, otros trastornos adicionales que corresponden al nivel de articulación.

Las disfonías pueden tener su origen en diversas causas como: problemas orgánicos (por enfermedades, lesiones o malformaciones en el aparato fonoarticulador), situaciones funcionales (mala técnica o abuso vocal), por traumatismo o lesión en los nervios que inervan y coordinan los movimientos de la laringe, cavidad bucal o cuerdas vocales, por situaciones psicológicas que pueden provocar pérdida de la voz momentánea debido a una fuerte tensión emocional, miedo, neurosis, angustia, ansiedad, entre otras (disfonía psicógenas), por problemas auditivos que es una alteración de la modulación vocal como consecuencia de un déficit auditivo (disfonía audiógena) y, finalmente, las disfonías neurológicas que se deben a enfermedades neurológicas que pueden alterar la capacidad en la coordinación del sistema fonatorio.

Los niños que tienen una PCI generalmente presentan problemas de voz por trastornos de tipo neurológico. Sin embargo, su calidad de voz dependerá del grado y localización de la lesión en el sistema nervioso (de las vías: neurona motora

superior, sistema extrapiramidal, del sistema cerebeloso, neurona motora inferior o por alteraciones difusas del SNC). Aunque es frecuente encontrar problemas de voz en niños con PCI, no todos los escolares con esta condición presentan disfonías.

Los niños con PCI además de que pueden presentar problemas de articulación y voz, también pueden concurrir con trastornos en la fluidez del habla, este tipo de patologías se distingue por problemas en la coordinación el ritmo de la emisión de los sonidos, estos se dividen en tres entidades: bradilalia, taquilalia y disfemia. Aunque resultan menos frecuentes, se consideran también como parte de entidades patológicas del sistema de habla en la que los niños con PCI pueden presentar disfunciones.

Por otro lado, en los trastornos en la fluidez del habla se reconocen tres entidades; la primera, bradilalia, conocida como una perturbación del ritmo que consiste en hablar de forma muy lenta, realizando pausas excesivas entre cada palabra por la interrupción espasmódica en el flujo de habla, este tipo de trastorno puede existir también en personas con excesivos problemas en la articulación de origen central (disartria), esto se debe a que cuando un niño no logra organizar su articulación, su flujo de las emisiones sonoras se vuelve lenta; la segunda, taquilalia, es también una perturbación del ritmo que consiste en hablar de forma muy apresurada, sin poder conseguir hacer pausas; esta forma puede agravarse cuando existen problemas en la organización articulatoria por una velocidad excesiva del habla lo que la convertiría en farfalleo. Para un farfullador son prácticamente ininteligibles



las palabras y el discurso que emite (este tipo de trastornos generalmente lo presentan niños con hiperactividad, ansiedad e impulsividad, muy difícilmente está presente en la PCI); y la tercera forma, que es la más frecuente dentro de los trastornos de fluidez, es la disfemia (o tartamudez) que se caracteriza por una velocidad y ritmo atípicos en la emisión, asimismo, se acompaña de contracciones fuertes, repetitivas o entrecortadas de ciertos sonidos o sílabas.

La disfemia generalmente se asocia a problemas de lateralidad, situaciones psicológicas como pérdida del ritmo de la respiración y el habla y tensión excesiva, acompañada de rigidez, fluctuaciones en el tono muscular, movimientos, sacudidas y sincinesias (gestos parásitos secundarios). Entre los tipos de tartamudeo que se conocen existen tres formas; disfemia clónica que se reconoce por una repetición convulsiva de una sílaba o grupo de sílabas durante la emisión de una frase; disfemia tónica, que es la interrupción total del habla, produciéndose al final una salida repentina de la emisión y la tercera, disfemia mixta; la más difícil de corregir, la clónico-tónica/tónico-clónica, en ella existe una combinación del crono y del tónico [177]. Este último tipo de disfemia habla de la “ley de clo-to”, según la cual la tartamudez se inicia en una fase clónica y pasa a tónica si no recibe un tratamiento adecuado, es una de las más difíciles de corregir, aunque es poco predominante en niños con PCI la pueden llegar a presentar.

Finalmente los trastornos de articulación, estas son las patologías del habla que más se reconocen en los niños con PCI. En niños con esta discapacidad

predominan los trastornos de articulación de origen orgánico llamadas disartrias, este término se deriva del griego dys = defecto y arthon = articulación, que significa defecto en la articulación o trastorno motor en la expresión verbal debido a trastornos del tono y del movimiento de los músculos fonatorios, secundarios a una o varias lesiones en el SNC [177, 178].

Las lesiones en este nivel pueden provocar perturbaciones en los nervios encargados de regular los movimientos en los músculos de la lengua, labios, paladar, faringe y laringe responsables del habla. Para lograr una producción oral correcta es necesaria la acción coordinada de las estructuras que gobiernan la respiración, fonación y articulación. Estas están directamente relacionadas con el área premotora y con los pares craneales V, VII, VIII, IX, X, XI, XII [148] que reciben la inervación del cerebro a través del tracto corticobulbar de los pares raquídeos cervicodorsales y de la influencia del tracto corticopontino, cerebelo y sistema extrapiramidal [179]. La alteración del control motor-muscular de los mecanismos del habla pueden estar acompañados de una deficiente coordinación de la respiración y mala fonación lo que trae además problemas de voz. La anartria, que se considera como el caso más grave, es una lesión importante que impide la coordinación total de los músculos orofaciales, que provoca que el habla se haga totalmente incomprensible, es decir, es imposible la articulación del sonido más simple.

El estudio de las disartrias, en niños con PCI, comenzó a investigarse a mediados del siglo XIX cuando el Doctor Willian J. Little, quien describió el cuadro sintomático de la parálisis cerebral y consideró que aunado a una afectación motora de la estructura corporal, también existía una deficiente motricidad articular que afectaba el lenguaje. Después de esto, le sucedieron una serie de investigaciones que describían los problemas motores de la cadena hablada.

Entre los primeros trabajos que hablaron de este problema están la investigación de H. Gutzman (1885), las investigaciones de William Gowers (1888), la investigación de Margulis (1926) y el estudio que hizo O.V. Pravdina (1947) que puntualizó sobre *la disartria en la edad infantil en la práctica logopédica*. El resultado de esto, han sido una serie de investigaciones como los de Astorga [180] cuyo objetivo principal se han centrado en la reeducación del lenguaje —refiriéndose con ello sólo a la rehabilitación motora del habla— con base en ejercicios del aparato fonoarticulador —que van desde la toma de conciencia del esquema corporal, relajación, respiración, articulación, hasta la fonación por repetición de enunciados— Las investigaciones sobre las disartrias sirvieron para definir una parte importante de las patologías del sistema del habla y para establecer estrategias enfocadas en la terapia que cada niño requería según el tipo de PCI. De esta manera, algunas investigaciones [148, 181, 182] han logrado clasificar a las disartrias en: espástica, flácida, atáxica, hipercinésica, lesión en la vía piramidal, corea, atetósica, distonía y mixtas, entre otras.

Algunos investigadores como Puyuelo [5], señalan que el principal problemas de lenguaje del niño con PCI son los problemas de articulación, lo que consideran, provoca una afectación de la estructuración lingüística debido al acortamiento del discurso por la propia necesidad motora que estos sujetos presentan. Esta afirmación, aunque importante no es del todo correcta, pues la capacidad para buscar, acceder y nombrar cualquier palabra relacionada con ciertas categorías y el procesamiento de cualquier computación lingüística a nivel morfológico (unir una raíz y una desinencias) o sintáctico (palabra + palabra) no se relaciona directamente con la capacidad para hablar. Estos son procesos totalmente distintos.

La pronunciación y la voz son un intrincado sistema que requiere un efectivo control motor del órgano fonoarticulador para emitir todas las vocales y consonantes de la lengua materna y producirlas con una adecuada calidad vocal, tono, volumen, resonancia y fuerza, que se relacionan con los sustratos neurológicos que organizan la parte motora del aparato fonoarticulador. Mientras que el procesamiento léxico y lingüístico son operaciones que se realizan en zonas diferentes de sustratos neurológicos del lenguaje (lóbulo temporal izquierdo y lóbulo frontal), que permiten que las personas busquen y accedan a diferentes clases de palabras, y al mismo tiempo, realizar las operaciones gramaticales de la lengua materna que implican otro tipo de operaciones diferentes a la articulación y fonación de la voz.

Ahora bien, vale la pena preguntarnos ¿Los problemas de articulación impiden una adecuada estructuración lingüística? Está comprobado que sólo en ciertos casos representa un retraso en la adquisición de patrones motores en la articulación; por ejemplo, en algunos niños con ciertos tipos de disglosias en el que hay una fisura palatina y labio leporino, por una malformación congénita de su aparato fonarticulador, tienden a presentar rezago en la adquisición de patrones motores que afectan el periodo de adquisición en la producción del habla, consecuentemente, pronuncian mal, eliden palabras completas y enuncian tardíamente estructuras oracionales complejas fuera del rango de la edad cronológica esperada, a diferencia de otros niños sin esta condición. Sin embargo, con una adecuada terapia de habla y una reconstrucción del velo del paladar, estos niños logran realizar producciones lingüísticas como el resto de la población [183], esto se debe a que sus problemas no están relacionados con el procesamiento computacional de su lenguaje, sino exclusivamente con el sistema de habla.

Por otro lado, en los sujetos con problemas motores, también se observan dificultades en la articulación parecidos a los que presentan los niños con ciertos tipos de disglosias. No obstante, cuando no hay una afectación real en los sustratos neurológicos del lenguaje adquirirán su lengua materna de manera completa con una buena terapia de habla. Mientras que en algunos casos de niños con PCI esto no ocurre.

Existen individuos que presentan una lesión cerebral que, independientemente de un problema motor, tienen una alteración en las áreas del lenguaje que afecta las operaciones computacionales, esto les impedirá también, realizar construcciones gramaticales (en uno o varios de los niveles: morfológico, fonológico, semántico y sintáctico) lo que afecta directamente al lenguaje, no al sistema de la cadena hablada. A continuación, hablaremos de los trastornos en el procesamiento léxico de nombres, como parte de la investigación central de este trabajo.

### **2.3 Patologías del procesamiento léxico.**

Es hasta la segunda mitad del siglo XX con la llamada “revolución cognitiva” cuando resurgieron los estudios que se ocupaban de la arquitectura funcional del sistema cognitivo y de los sustratos neuronales responsables de estos procesos. Consecuentemente, se profundizó en los estudios relacionados con diferentes perturbaciones lingüísticas e investigaciones de los mecanismos dañados que arrojaban luz sobre la naturaleza del procesamiento del lenguaje producidas por una lesión cerebral [184, 185] como consecuencia de traumatismos craneoencefálicos, accidentes cerebrovasculares o malformaciones congénitas que afectaban directamente el procesamiento lingüístico causante de algún tipo de afasias. Sin embargo, el aspecto central de la neurobiología del lenguaje tuvo mayores alcances debido a las investigaciones y los avances científicos y tecnológicos que se han desarrollado en las últimas cuatro décadas.

En diversas investigaciones sobre estudios del lenguaje hechas en pacientes con/sin afasia, en grupos de estudio y control; empleando tecnología de neuroimagen como la Resonancia Magnética Funcional (fMRI), la Tomografía por Emisión de Positrones (PET), el Magnetoencefalograma (MEG), el Electroencefalograma (EEG), entre otros, se confirmó la activación de áreas del lenguaje en ciertas zonas del cerebro [184, 186-190], independientemente de las clásicas áreas de Broca y Wernicke que sólo se delimitaban a explicar algunos problemas lingüísticos por lesión en ciertas regiones [190, 191]. Consecuentemente, hasta hace sólo algunas décadas se consiguió entender algunas otras operaciones del lenguaje como el procesamiento semántico, el procesamiento léxico y el procesamiento conceptual.

De esta forma, actualmente se tiene un mayor conocimiento de cómo está organizado, cómo funciona y cómo se procesan algunas operaciones gramaticales, conceptuales y léxicas en la estructura cerebral. Esta organización, distribución y planificación de los sustratos neurológicos del lenguaje, permitieron confirmar la activación de ciertos circuitos neuronales de zonas específicas del cerebro con tareas especializadas cuya capacidad consiste en una serie de operaciones de búsqueda, acceso, combinación y nombramiento de diferentes clases de palabras [192], con el fin de formar oraciones que sean semántica y sintácticamente adecuadas de acuerdo a la lengua materna del hablante.

Tales expresiones van desde palabras de contenido como verbos, nombres y adjetivos hasta palabras de función como preposiciones, adverbios, conjunciones, entre otras categorías gramaticales, que se almacenan y se procesan en diferentes regiones del cerebro [193]. Sin embargo, esto no significa que las palabras, en el caso concreto de las expresiones nominales, se almacenan de forma aleatoria e independiente por todo el cerebro, por el contrario, cada tipo de palabra nominal parece tener un estrecho vínculo con otras expresiones relacionadas con un mismo campo semántico. De esta manera, en investigaciones hechas en pacientes con afasia se descubrieron problemas para la recuperación léxica de palabras que corresponden a una misma entidad semántica, sin que esto signifique problemas en el procesamiento conceptual, sino únicamente en la recuperación de palabras nominales de ciertos campos semánticos.

Parte relevante de esta disertación se ha confirmado a través de investigaciones hechas por Damasio y Colaboradores [186, 190, 192] quienes han logrado acercarse a la organización del procesamiento léxico cuando probaron que algunos pacientes con afasia eran capaces de nombrar las entidades correspondientes a ciertas categoría específica pero no en otras.

Con lo anterior se constató que la selección de las palabras en el desarrollo del discurso no era al azar, sino que estaba perfectamente organizado en el cerebro; almacenada en campos semánticos específicos y que lo que ocurren con lesiones en este nivel es que no se pierde una sola palabra de forma aleatoria, sino



prácticamente todo el campo semántico que contienen esas palabras, por lo que el paciente no podrá producir casi ninguna de las entidades comprendidas en ella. Este tipo de operación; recuperar el nombre de una entidad, se le conoce como procesamiento léxico [186].

Consecuentemente, el procesamiento léxico (*lexical retrieval*) se reconoce como una operación central del lenguaje, que permite que todos los seres humanos logren pasar de un concepto a la representación oral o signada de una palabra. Esto probablemente incluye la imagen visual, sus propiedades semánticas, su función, entre otras [194]. De esta manera implica que un hablante piensa o ve un objeto con el que ha tenido contacto y consigue nombrarlo de manera automática.

Previo a la operación del procesamiento léxico se reconoce que cualquier persona tiene la capacidad de formar un concepto, este proceso a su vez se desarrolla después de escuchar, construir una imagen auditiva e identificar las características semánticas de una imagen visual o acústica del propio objeto o la imagen de la que se habla. De esta forma, el procesamiento léxico se entiende como la capacidad para buscar, seleccionar y recuperar cualquier entidad sustantiva y expresarla, como resultado de una estructura conceptual íntegra. Sin embargo, esto no es una tarea sencilla, se distingue que tan sólo el procesamiento léxico es un proceso de múltiples etapas, con componentes distintos que van desde el adecuado funcionamiento del procesamiento conceptual, la representación léxico—semántica, léxico fonológico (de entrada y de salida), la frecuencia de la entidad, el lexicón

ortográfico, entre muchas otras operaciones que se requieren para un procesamiento léxico exitoso [194].

Por otro lado, el procesamiento léxico no sería posible si el ser humano no contara con la integridad de los sustratos neurológicos que sustentan el procesamiento conceptual, que su vez es el saber abstracto y real de una palabra, es decir, lo que constituye la base del conocimiento semántico que se tiene de una entidad, esto se estima como uno de los procesos básicos cuya operación se da en el lóbulo temporal derecho [190], mientras que la recuperación léxica tiene que ver con operaciones que se realizan en el lóbulo temporal izquierdo [186]. Aunque ambas operaciones están íntimamente relacionadas y se dan de manera conjunta, tienen una representación arquitectónica distinta en la estructura cerebral que sugieren dos mecanismos independientes relacionados entre sí. De esta forma, si no existe el procesamiento conceptual, la recuperación léxica no puede darse porque no está formado el concepto de esa entidad, es decir, no hay una representación real de esa palabra y, por tanto, no hay nada que nombrar. No obstante, puede suceder que el procesamiento conceptual esté intacto pero que no haya una recuperación léxica (lexical retrieval), consecuentemente, tampoco podrá nombrarse esa entidad aunque se tenga el referente semántico—conceptual, dicho de otro modo, se tendrá conocimiento de lo que se quiere decir e incluso podrán hacerse descripciones de esa entidad pero la palabra que se quiere para nombrarla no podrá recuperarse y, por tanto, tampoco podrá decirse el nombre de la entidad.

En el caso de otro tipo de procesamiento de palabras que no son sustantivos y que sirven para denominar una acción (verbos), se reconoce que las áreas de procesamiento lingüístico para su activación son diferentes, en este caso se debe a operaciones que se realizan en el área premotora izquierda y la corteza prefrontal (incluyendo el área de Broca y el área motora suplementaria) [87]. De esta manera, los problemas en la producción de expresiones verbales o nominales han sido interpretados como una clara señal de la existencia de diferentes redes neuronales que subyacen al procesamiento léxico de las categorías de palabras específicas [195]. Especialmente en investigaciones hechas en afásicos donde se han encontrado indicios de déficit con verbos que se asocian a una lesión en la circunvolución frontal inferior del hemisferio izquierdo. Mientras que los déficits nominales se relacionan con una lesión en la corteza temporal izquierda [196]. Esta evidencia confirma que las categorías gramaticales de las palabras se representan de forma independiente en el cerebro [197], pero que se concatenan de forma perfecta en milisegundos para emitir palabras correctamente asociadas y formar oraciones.

Podemos coincidir que la clave fundamental de estos descubrimientos fueron los estudios de neuroimagen, principalmente en investigaciones relacionadas con la Tomografía por Emisión de Positrones (PET). Esta herramienta tecnológica, PET, permitió constatar la activación de algunas zonas del cerebro cuando una entidad que pertenecía a alguno de estos tres campos semánticos: personas, animales o herramientas eran nombradas [186, 191]. Esta capacidad para buscar, acceder y

nombrar una entidad relacionada con personas, herramientas y animales se almacenaban y se distribuían de forma independiente en campos semánticos en múltiples regiones del lóbulo temporal izquierdo [186, 190]. Aunque estas investigaciones no estudiaron la activación cerebral con otros campos semánticos como: ropa de vestir, cosas que hay en la escuela o en la casa, esquema corporal, medios de transporte, entre otras, se concibe que existe una perfecta organización de palabras distribuidas por taxonomías y no de manera arbitraria.

De esta forma, los estudios que han realizado Damasio y colaboradores permitieron profundizar en el procesamiento léxico de individuos con una lesión en el lóbulo temporal izquierdo que presentaban fallas en el nombramiento de ciertas entidades sustantivas relacionadas con campos semánticos específicos, sin que esto representara problemas en otras taxonomías o en la comprensión y expresión gramatical relacionadas con las áreas de Broca y Wernicke; por ejemplo, en pacientes con daño en el sector anterior del lóbulo temporal izquierdo, con la participación del polo temporal que, a pesar de que no presentaban dificultades en la fluidez en su idioma o características propias de una clásica afasia de “Broca o Wernicke”, exhibían dificultades en la búsqueda y el acceso al nombramiento de personas concretas, herramientas o animales [186, 190], lo que determinaba problemas en el procesamiento léxico, no en el procesamiento gramatical o conceptual. Esto demostró una condición diferente en estos pacientes. Estas investigaciones permitieron profundizar y ampliar el conocimiento del lenguaje y

diversas formas de tratamiento terapéutico en el caso de lesiones en ciertas zonas relacionadas con el lenguaje en el que está implícita la recuperación léxica.

Además, estas investigaciones evidenciaron el correcto funcionamiento del procesamiento conceptual cuando se comprobó que los pacientes tenían la capacidad de identificar quién era la persona de la que se hablaba y proporcionaron descripciones verbales de estas, pero eran incapaces de recordar el nombre específico que identificaba a esa entidad, aunque podían describirlas perfectamente [186].

Por otro lado, estos mismos pacientes eran capaces de nombrar perfectamente otros objetos naturales o artificiales lo que mostró problemas en un campo semántico determinado, pero no en todos, es decir, tenían dificultades para acceder al campo semántico de personas, pero no al de objetos inanimados, lo que permitió asociar un déficit limitado, a la búsqueda y acceso de cierta clasificación de palabras de un área circunscrita en el lóbulo temporal izquierdo, lejos de las áreas de Broca y Wernicke que no presentaban ningún tipo de daño. En cambio, cuando esas lesiones equivalentes se encontraron en el hemisferio opuesto, específicamente en el lóbulo temporal derecho, los pacientes mostraron problemas en el significado; dificultad en el conocimiento de los conceptos relacionados con la entidad de la que se tratara y, en consecuencia, no podían nombrarlas tampoco [64, 190], esto último suponía una problemática mayor porque lo que habían perdido era el concepto de esas entidades.

Podemos suponer que, así como ocurre con los afásicos, otros pacientes que tienen un compromiso en sus sustratos neurológicos del lenguaje por alguna lesión en el encéfalo, además del área premotora, como es el caso de niños con PCI, también podrán tener problemas relacionados con la recuperación léxica, que impidan el nombramiento de entidades sustantivas, trastornos en el sistema conceptual en cuyo caso tampoco podrán nombrar entidades o en ambos niveles, lo que implica un compromiso superior.

Las personas que tienen trastornos en el procesamiento léxico por una lesión no uniforme que afecta el Sistema Nervioso Central y que a través del tiempo no logren reorganizarse pueden tener problemas para la recuperación del nombre en campos semánticos específicos. Esto puede constatarse a través de la elicitación de vocabulario de alta frecuencia que compruebe dicha capacidad.

El procesamiento léxico es un proceso básico y más relevante porque a través de esta operación el desarrollo lingüístico se incrementa rápidamente cuando el niño es capaz de nombrar objetos que conoce. Sin esta capacidad el ser humano está limitado y es insuficiente en su comunicación. De esta forma, en el capítulo cuatro de esta investigación se analizan los resultados que se obtuvieron del grupo de estudio de niños con PCI en el procesamiento léxico de diferentes campos semánticos, cuyas palabras son consideradas de alta frecuencia, entre estas taxonomías destacan: personas, animales, frutas y verduras, instrumentos

musicales, medios de transporte, entre otros. Es de esperarse que algunos de ellos presenten problemas para la búsqueda y acceso al nombre de determinados campos semánticos pero no en todas las palabras en general.

Un sujeto cuyo problema central no sea el procesamiento conceptual, que esté en contacto permanente con ciertas palabras pero que sea incapaz de buscar y acceder a los nombres de esas entidades relacionadas con un campo semántico específico y, que al mismo tiempo el vocablo sea considerado de alta frecuencia, podemos suponer que se trata de un problema en el procesamiento léxico que se focalizará con un determinado conjunto de palabras pertenecientes a esa taxonomía. Esto no está relacionado con un problema motor, porque los trastornos en la articulación se vinculan con problemas en la producción para coordinar el habla, pero no con la búsqueda y acceso al vocabulario.

## **2.4 Patologías del sistema lingüístico**

Las patologías del lenguaje representan impedimentos en el procesamiento lingüístico que pueden desembocar en un verdadero obstáculo para comunicarse de forma fluida porque existe una falta de acceso para realizar operaciones computacionales de índole: fonológico, morfológico, sintáctico y semántico. Hasta hace menos de medio siglo, no había herramientas disponibles para comprobar y distinguir los correlatos neurales que se acercaban a la descripción de cómo

funciona el lenguaje. Pero actualmente esto ha cambiado, los nuevos estudios de neuroimagen han permitido redefinir las regiones 44 y 45 en dos sub-áreas y su función (44dorsal y 44ventral; 45anterior y 45posterior) [187, 195, 198]. Esto ha proporcionado una nueva base estructural para determinar las áreas que están implicadas en el procesamiento del lenguaje y que antes de estos se desconocían. Además ha permitido analizar el lenguaje de manera más profunda y entender que existen circuitos neuronales altamente especializados y vinculados entre sí, situando al lenguaje como una conducta mucho más compleja de lo que se creía.

De esta manera se ha delimitado la existencia de cuatro funciones: las operaciones que están implicadas en el proceso del habla, en el procesamiento conceptual, procesamiento léxico y las operaciones computacionales para realizar el procesamiento gramatical. Todas ellas se sitúan en zonas totalmente distintas del cerebro que están interconectadas y correlacionadas, que se han detectado a través de las pruebas de neuroimagen [187, 190, 198].

En el caso de los niños con PCI, se piensa que la mayoría de ellos no consiguen hablar porque presentan problemas meramente articulatorios o por apraxias a la orden verbal, no por un compromiso en su capacidad computacional para realizar el procesamiento lingüístico. De hecho, algunos profesionales relacionados con esta área y padres de familia o tutores de estos pacientes, tienen la certeza de que estos niños entienden todas las estructuras gramaticales de la lengua, y que su único impedimento es la articulación. Sin embargo, esto está lejos de ser real pues son



procesos totalmente distintos. Muchos de estos niños son incapaces de comprender toda la estructura lingüística de un discurso. Sin embargo, pueden ser inteligentes y conseguir descifrar sólo algunas palabras aisladas que las relacionan con ciertos eventos. Esto puede acarrear falsas estimaciones, lo que sin duda afectaría el enfoque terapéutico que se le dé a la intervención temprana del lenguaje, pues la terapia se enfocaría sólo a aspectos de articulación o comprensión, pero no en el procesamiento lingüístico (fonología, morfología, sintaxis o semántica).

Estudios como el de Puyuelo [5] y Villegas y Jiménez [199] señalan que la afectación en la estructura gramatical como: elisión de diferentes categorías gramaticales (palabras de contenido o función), problemas para unir dos elementos (que concuerden sintácticamente y semánticamente), dificultades en la flexión y derivación de algunas categorías (verbos, sustantivos y adjetivos) o la recuperación de algunas palabras sustantivas son debido a fallas motoras del aparato bucofonador. La gran mayoría de investigaciones a este respecto, se limitan a señalar que hay problemas relacionados con la comunicación o existe un retardo en la adquisición del lenguaje, sin especificar el tipo de operaciones afectadas a nivel morfológico o sintáctico y semántico y de cómo esto afecta la estructuración del lenguaje.

Este tipo de análisis lo hacen sin describir las operaciones lingüísticas que pueden estar afectando el lenguaje de estos niños; por ejemplo, Puyuelo [5] sólo se limitan

a señalar que el desarrollo morfosintáctico presenta simplificación en la extensión del discurso por problemas a nivel motor. Esto se ha limitado tradicionalmente al tratamiento de la articulación del habla[200]. De este modo, el Dr. Puyuelo [5] sugiere que esta reducción en los enunciados se debe a las disartrias que padecen, no por problemas en el procesamiento lingüístico. Si bien es cierto que esto sucede en algunos niños con malformaciones bucofaríngeas como los niños con disglosia (que presentan fisura palatina y labio leporino), que también presentan retardo en la adquisición del lenguaje, también es cierto que ellos, mediante una buena terapia de articulación y voz, pueden superar estos problemas [183], a diferencia de muchos otros niños con PCI que también reciben entrenamiento terapéutico similar en terapia de habla, pero que no logran desarrollar su capacidad lingüística [83].

La pregunta central es ¿Por qué sucede esto? Lo cierto es que no únicamente hay problemas motores o de dicción en estos niños, sino problemas en la fusión de sus computaciones lingüísticas, porque lo que está comprometido son los sustratos neurológicos de las operaciones gramaticales, no sólo el aspecto articulatorio. Por otro lado, algunos otros autores como Valdez [7], señalan que los problemas del lenguaje en niños con PCI están relacionados con dificultades en la adquisición y desarrollo del lenguaje debido a una disfasia, refiriéndose con ello a un retraso cronológico de los patrones lingüísticos de la lengua esperados, pero sin especificar los problemas lingüísticos que estos niños presentan.

De esta manera, en muchas investigaciones de pacientes con PCI, sólo se señala que existen dificultades en su estructuración, lo que causa una producción de conductas verbales anómalas con respecto a los procesos normales de adquisición y desarrollo de una lengua. Sin embargo, en estas aportaciones hechas por Valdez y otros investigadores, no existe una descripción que aclare si se trata de un problema en la ejecución del procesamiento lingüístico o si el problema central es porque no realizan el procesamiento léxico en algunos campos semánticos.

De esta forma, los trastornos del sistema lingüístico implican alteraciones que se vinculan con los sustratos neurológicos responsables de la ejecución gramatical en la lengua materna del hablante, consecuentemente, los niveles de afectación que se aprecian dentro de esta categoría son: fonológico, morfológico, sintáctico y semántico, que están implicados en un desempeño lingüístico fluido y exitoso. A continuación se definen cada uno de estos niveles.

Los trastornos fonológicos se reconocen por una dificultad en discriminación y producción de los fonemas, debido a esto no logran formar unidades con significado. De esta manera, un trastorno fonológico no se reconoce como un problema de articulación, sino como la identificación de los fonemas, por tanto, lo que está afectado es la producción de los sonidos porque no existe el reconocimiento del punto, modo o lugar de articulación de estos fonemas. Es decir, no logran identificarlos como parte del sistema fonológico de la propia lengua materna. Esto es parecido a lo que ocurre con un hablante que está aprendiendo

una lengua extranjera y que no logra discriminar ciertos sonidos de esa lengua, por lo que la articulación de las palabras en ese nuevo idioma que está aprendiendo es inaccesible, pero no por un problema de tipo motor sino por un déficit en el reconocimiento y adición de este fonema al sistema fonológico del hablante.

Algunos afásicos que tienen compromiso en las áreas relacionadas con el procesamiento fonológico (afasia de Wernicke), presentan como principal dificultad la identificación del punto, modo de articulación o sonoridad-sordez de sonidos, que antes de sufrir una lesión en sus sustratos neurológicos del lenguaje reconocían perfectamente por ser parte de su sistema fonológico, pero que posterior a un daño pierden esa facultad de discriminar los fonemas de su lengua materna.

Es importante aclarar que un trastorno fonológico nunca hará referencia a un problema auditivo o pérdida auditiva, que es un déficit en la percepción de los decibeles (hipoacusia y en los casos más graves anacusia). La principal dificultad a la que se enfrentan personas con afasia de Wernicke o trastornos fonológicos es precisamente reconocer el sonido que debe pronunciarse. Un problema fonológico es parecido a lo que ocurre cuando un hablante escucha un idioma extranjero y no logra distinguir los sonidos de esa lengua y, por tanto, no comprende las emisiones de las palabras y oraciones. Esto mismo ocurre con la lengua materna del hablante en la afasia de Wernicke.

Los problemas morfológicos son trastornos en la capacidad para realizar el “marge” o proceso de fusión para formar palabras. En este nivel existen dificultades para tomar una base y añadir una desinencia. En el caso del español cuando hay personas que tienen lesión en esta área, podemos encontrar problemas en los procesos para realizar operaciones de flexión y derivación en los sustantivos o dificultades en el procesamiento de la flexión en verbos.

Lo anterior podría suceder en una persona con afasia cuya lengua materna fuera el español y tuviera un problema en el proceso de flexión para indicar el plural en esta lengua; por ejemplo, esto pasa cuando una persona con un accidente cerebro vascular no consigue agregar la desinencia “—s” (con vocablos que terminan vocal) o “—es” (en palabras que terminan en consonante). Cuando existe una lesión en este nivel, esto no se debe a un problema motor en la articulación de la desinencia “—s” o “—es”, según sea el caso, sino en la dificultad para realizar la computación de juntar una raíz con la desinencia que indica el plural. Por otro lado, algo parecido ocurre en la producción de los verbos; por ejemplo, en el caso de los regulares; no logran realizar la operación en el que a la raíz se le añade un sufijo de tiempo, persona y número; es decir, para producir la palabra “canto” (que indica el tiempo presente de la primera persona del singular) la persona podría, en lugar de hacer esta operación, sustituirla por una producción de una palabra sustantivada, una palabra en infinitivo o hacer la emulación de que está cantando (tratar de tararear) sin poder especificar el verbo con su respectiva marca de tiempo, número y persona, esto se debe a que no le es posible realizar el proceso de agregar a la

raíz “cant—“ la desinencia “—o”. De esta misma forma puede estar dañada la capacidad para hacer derivaciones (pasar de una categoría de palabra a otra), entre otro tipo de operaciones.

Los principales accidentes gramaticales los encontramos en las categorías gramaticales del sustantivo, adjetivo y verbo, que es donde las personas con una lesión en el área tienen mayor dificultad para realizar las operaciones gramaticales. Sin embargo, también encontraremos problemas de elisión en las otras categorías de función como: preposiciones, pronombres, adverbios, conjunciones y artículos (en este último hay concordancia de género y número con el sustantivo), en estas palabras el hablante omitirá la mayoría de estas últimas categorías gramaticales dentro del discurso.

Las alteraciones en el aspecto sintáctico se refieren al impedimento del procesamiento gramatical. En este nivel pueden existir impedimentos para ordenar, combinar o introducir diferentes clases de palabras (verbos, preposiciones, adverbios, entre otros) que permitan organizar de manera adecuada la estructura de las frases. Aunque es de suma importancia considerar el aspecto semántico, pues una palabra no puede estar desligada de otra de acuerdo a su significado, sólo nos remitiremos a señalar que las alteraciones sintácticas producen fallas en los elementos del vocabulario para producir frases completas hilando cada palabra y organizando el tipo de palabras que debe sucederse dentro de las oraciones.

En cada lengua, existen reglas y restricciones gramaticales que permiten cierto tipo de combinaciones de unidades lingüísticas mayores. De esta forma, las palabras no pueden combinarse libremente en ninguna lengua del mundo porque debe existir una selección categorial y semántica. Sin embargo, cuando una persona presenta una afasia con afectación en este nivel, no puede producir un discurso fluido debido a que no realiza las operaciones gramaticales que corresponden al papel específico que juega una palabra dentro de la oración. Dependiendo del grado de afectación, pueden elidirse varios tipos de palabras de función (preposiciones, adverbios, conjunciones, artículos, pronombres) y emitir sólo cierto tipo de palabras de contenido (sustantivos, adjetivos y verbos), pero sin su respectivo accidente gramatical. Debido a esto, una persona con problemas en esta área presentará un discurso agramatical.

En español contamos con diferentes tipos de oraciones que van desde la forma simple hasta complejas (coordinadas y subordinadas), este tipo de construcciones requieren de una cierta estructura argumental para ser formadas, además existen cometidos sintácticos específicos asociados con las categorías a las que pertenecen las palabras de función que tienen que ser precisas en la comprensión y expresión de ciertas estructuras oracionales.

La relación entre fonología, morfología, sintaxis y semántica está íntimamente ligada, es difícil hablar de ellas como niveles independientes, de esta manera cuando existe evidencia de problemas en la comprensión y expresión del lenguaje

como consecuencia de una afasia, estamos hablando de trastornos en estas áreas. Esto se debe a la pérdida de las operaciones para realizar el proceso de fusión tanto en la formación de palabras como en la unión de estas dentro de las oraciones y de la estructura argumental para ligarlas, lo que implica un desempeño pobre en toda la concatenación y formación de palabras y frases con sentido. Además de dificultades para entender los sonidos de la lengua materna porque no consiguen discriminarlos y por tanto, tampoco podrán articularlos.

Por otro lado, las alteraciones en el aspecto semántico—pragmático, aunque no podemos desligar el aspecto semántico del sintáctico, debido a que están íntimamente ligados y se dan de manera simultánea, en los desórdenes del sistema semántico existen problemas en las estructuras que rigen los significados de las palabras y frases. Es decir, existe una imprecisión en el discurso y falta de comprensión del significado de las frases, debido a una pérdida de rasgos semánticos en las palabras, que no permiten establecer la atribución de ciertas estructuras, cuando ocurre esta deficiencia de sentido, las emisiones del lenguaje son imprecisas y cortas. Consecuentemente tienen un mejor desempeño en situaciones comunicativas estructuradas que en condiciones espontáneas donde el hablante habla libremente y no consigue organizarse. Los hablantes que tienen problemas en este nivel también tendrán dificultades para integrar términos abstractos, de temporalidad y de turnos en una conversación.



Las producciones también se rigen por imprecisiones de los ítems léxicos que se requieren para la fluidez y la comprensión del lenguaje, especialmente en una conversación, esto puede ser evidente incluso en frases cortas debido a que las palabras pueden carecer de una estructura argumental que requiere de un antecedente o sucediente para ser utilizada. De este modo, un vocablo puede introducirse a una oración en la que existe una violación de reglas semánticas; por ejemplo, un afásico en este nivel podría decir: “el escritorio come piedras”, en lugar de “la señora come galletas” esto se debe a que no logra realizar esa selección semántica en relación con el verbo “comer”, el cual requiere como primer argumento una entidad animada y como segundo argumento un ítem cuyo rasgo principal sea comestible.

Los trastornos semánticos—pragmáticos también pueden manifestarse a través de perseveraciones o lenguaje ecolálico, anomalías en el uso de rasgos suprasegmentales y componentes no-verbales en el que el tono de voz o la expresión facial pueden pasar inadvertida, la comprensión lingüística puede ser altamente literal y presentan severas dificultades para realizar anticipaciones, predicciones e inferencias.

Estos avances en el conocimiento de las conductas lingüísticas han proporcionado una nueva base estructural para redefinir las nuevas áreas que están implicadas en el procesamiento del lenguaje, además, nos permite ver que el lenguaje es más complejo de lo que se creía, que no es posible delimitar los problemas lingüísticos

como problemas motores únicamente y que es fundamental considerar, además, algunos factores genéticos que pueden afectar el desarrollo lingüístico de los niños, como es el caso del Trastorno Específico del Lenguaje (TEL). Si bien es cierto que existe una cantidad importante de bibliografía referente a las alteraciones lingüísticas en niños con TEL, también es indispensable señalar que estos estudios no hacen referencia a una discapacidad como la PCI.

En niños con PCI existen factores de riesgo que pueden desembocar en problemas en el procesamiento léxico y lingüístico, independientemente de los problemas motores. De este modo, un problema en el procesamiento de lenguaje puede constatarse a través de la elicitación de pruebas de vocabulario y evaluaciones morfológicas y sintácticas que analicen operaciones específicas, mediante tests no estandarizados [181]. De hecho, existen modelos teóricos, dentro del estudio del lenguaje, que permiten explicar las patologías del sistema léxico y lingüístico. El marco teórico dentro de este trabajo se sitúa en el programa biolingüístico, el estudio del lenguaje desde un marco biológico.

El estudio del lenguaje como parte de la biología es relativamente reciente, poco más de medio siglo, esto se debió al largo periodo de estancamiento hasta que se comprobó claramente la relación entre lenguaje—cerebro en 1862 gracias a las aportaciones del Doctor Broca y de la presentación del cerebro de uno de sus paciente que no tenía lenguaje y después de que en 1950, Chomsky y Lenneberg, toman como referencia el estudio del lenguaje como un comportamiento biológico.

Esto originó un cambio significativo que causó una nueva reorientación en los estudios científicos de la lengua que comenzaron a girar en torno a la capacidad cognitiva que los seres humanos tienen para la adquisición del lenguaje. En el siguiente capítulo, se hablará los antecedentes históricos lenguaje—cerebro hasta el planteamiento del programa biolingüístico.

### 3. Marco teórico.

El marco teórico de esta investigación está situado dentro del programa biolingüístico, el lenguaje como parte de la biología, que tiene su fundamento en la capacidad innata para desarrollar el lenguaje.

La facultad de lenguaje consiste en una serie de procesamientos computacionales lingüísticos conocidos como operaciones de fusión [201]. La fusión es un proceso que toma objetos previamente contruidos que se elaboran y se re-construyen en nuevas operaciones sintácticas. La fusión a su vez está integrada por dos operaciones más, la *recursividad* y la *combinatoriedad* que es exclusiva de los seres humanos.

La recursividad es la capacidad de poder introducir o subordinar oraciones en otras oraciones sin que haya un límite en este tipo de procesamiento; es la habilidad que tiene el ser humano para generar secuencias infinitas de palabras o frases con sentido, a partir de un número finito de expresiones. Esta operación es posible en todos los idiomas y se ha considerado como uno de los elementos clave del cerebro humano, lo que ha llevado a afirmar que existe una *gramática universal*; la manera en que todos los humanos utilizamos el lenguaje. La recursividad es la capacidad de crear sistemas dentro de sistemas mayores, con ciertas características particulares (funciones o conductas propias de cada sistema lingüístico). El principio de

recursividad argumenta que cualquier actividad que es aplicable al sistema lo es para supra—sistemas y subsistemas [169].

De esta forma, en la recursividad gramatical en una lengua se pueden incluir frases en otras frases sobre un mismo tópico de interés. Investigadores como Hauser, Chomsky y Fitch [169] han argumentado que, precisamente, este tipo de operaciones es lo que diferencia al lenguaje humano de cualquier otro sistema de comunicación del resto de las especies.

La combinatoriedad, por su parte, es una operación que se considera como el principio básico de la lengua. Se conoce como la capacidad que tiene el ser humano para realizar un procesamiento en el que construye un número infinito de expresiones lingüísticas a partir de los morfemas, palabras o frases almacenadas en el componente léxico. La combinatoriedad está regida por principios en los que se combinan las piezas léxicas almacenadas en memoria, que no son, por sí mismas, arbitrarias sino absolutamente elaboradas y diferenciadas en cada lengua. El cerebro humano es capaz de recuperar una raíz y una desinencia —sistema de principios de combinación— para formar nuevas producciones que son computadas en nuestro sistema lingüístico y que se relacionan con los elementos almacenados en el léxico.

Dentro del reino animales se reconoce que existen algunas especies que cuentan con una gran inteligencia e importante capacidad para aprender nombres, pero son

incapaces de reconocer la especificidad del estímulo lingüístico aunque estén expuestos a los mismos datos, esto se debe a que ellos no han desarrollado los sustratos neurológicos del lenguaje capaces de realizar procesos de fusión, recursividad y combinatoriedad que tienen las lenguas, es decir, estructuras computacionales lingüísticas como la de los seres humanos.

Ahora que sabemos que el cerebro humano cuenta con los sustratos neurológicos que hacen posible el desarrollo del lenguaje, una de las preguntas claves que han tratado de resolverse a lo largo de varias décadas es ¿Cuándo surgió esta capacidad lingüística y por qué? ¿Qué es lo que llevó al ser humano a desarrollar el lenguaje? y ¿Cómo es que el cerebro humano, a diferencia de otras especies, llegó a tener los sustratos neurológicos del lenguaje para desarrollar estos procesos de fusión, recursividad y combinatoriedad? Al respecto, se propone que el proceso generativo apareció en un hombre en particular hace alrededor de unos 75 000 millones de años en el Este de África [202].

Existen dos hipótesis sobre esta capacidad computacional del cerebro que dio origen al lenguaje; la primera, infiere que de forma espontánea hubo un “Gran salto adelante” en la evolución del ser humano, es decir, las estructuras cerebrales tuvieron que reconstituirse o recablearse, quizá por una mutación espontánea que dio origen a las operaciones computacionales del lenguaje, esta evolución se dio en un momento clave, que se encuentra en este punto preciso del mismo instante de la propia evolución humana; la segunda hipótesis, plantea un problema mucho más

complejo; primero, alguna mutación que permitió la expresión biunitaria, quizá dando ventajas de selección al reducir la carga de memoria para la producción de ítems léxicos; luego, nuevas mutaciones que permitieron otras más extensas; y, finalmente, “el Gran salto” que produjo esta operación de fusión. La hipótesis más aceptada es la primera, pues se cree que no se dieron estos procesos de forma gradual, sino que ese “Gran salto” fue realmente instantáneo en un sólo individuo, que fue dotado, de modo preciso, por capacidades muy superiores a las de otros, esto es, un ser humano nació con una mutación genética endógena, esta característica permitió que, a su vez, fuera transmitida a sus descendientes y que llegó a predominar en todos los seres humanos; lo que hoy se conoce como el desarrollo lingüístico [201].

La teoría lingüística (encargada de estudiar los niveles que constituyen el lenguaje: fonológico, morfo-sintáctico y semántico) dentro de la ciencia neurocognitiva, se ocupa de esclarecer el procesamiento del lenguaje y plantea que el lenguaje es un fenómeno mental entendiéndolo en el contexto mente/cerebro [203]. Mente, en términos de la función y en un sentido estricto con respecto a las operaciones lingüísticas, se entiende como la capacidad innata que tienen los seres humanos para realizar una serie de computaciones lingüísticas [202] y, cerebro, en términos de la estructura, se interpreta como el soporte físico en el que se sustenta este procesamiento lingüístico, es decir, la “maquinaria” física (el cerebro) que constituye el dispositivo a través del cual se puede ejecutar cualquier tipo de operación gramatical, siempre que estas estructuras estén integras (que no haya una lesión que las afecte)

De este modo, el lenguaje desde la biología permite explicar de manera más clara el procesamiento lingüístico. Los grandes avances e investigaciones importantes a nivel mundial dentro del procesamiento lingüístico relacionado con áreas médicas, lingüística y psicológica encuentran dentro del programa biolingüístico la explicación más plausible sobre el proceso de adquisición, desarrollo, computaciones de la lengua, genética de los trastornos del lenguaje, afasias, periodo crítico, entre otros.

La capacidad lingüística es parte de nuestro componente genético, que se detona dentro de cualquier entorno lingüístico cuando el hablante cuenta con las estructuras cerebrales integras (sin ningún daño en los sustratos neurológicos del lenguaje). Sin embargo, el dominio de este conocimiento es relativamente reciente, hace poco menos de dos siglos (1865), cuando se logró vincular las funciones del lenguaje con el cerebro, y hace poco más de medio siglo (1950) que se fundamentaron las bases del modelo teórico de la biología del lenguaje con las aportaciones de Lenneberg y Chomsky. El antecedente histórico se tiene desde Egipto, pero la relación clara se establece en el siglo XIX con Paul Broca, cuando correlaciona los trastornos del lenguaje en pacientes con lesiones en una cierta zona del cerebro. Para llegar al conocimiento actual es necesario examinar los antecedentes históricos que han conseguido reconocer al lenguaje como parte de la biología.



### 3.1 Antecedentes históricos de la relación lenguaje—cerebro

Los primeros antecedentes de la relación-lenguaje cerebro se encuentra en un antiguo papiro egipcio que data de alrededor de 2500-3000 a.C. [204]. Este documento lleva el nombre de Edwin Smith, quien lo adquirió en 1862 [205]. Se cree que parte de este escrito pudo ser obra del médico egipcio Imhotep [206]. En él, se documentan 48 casos, veintisiete de los cuales hablaban de lesiones en la cabeza, especialmente en el vigésimo segundo caso se señala: *Aquel que sufre una herida en la sien, que penetró el hueso y perforó su sien temporal, mientras pierde sangre por las ventanas de su nariz sufre una rigidez en el cuello y es mudo* [207]. Este documento es especialmente valioso porque se reconoce que desde la antigüedad los egipcios ya eran capaces de destacar la importancia del sistema nervioso central y el cerebro como órgano rector de las funciones corporales, además, de estudiar la relación entre cerebro, médula espinal y las consecuencias producidas por daño a estas estructuras. Parte importante del mérito en estas investigaciones es que lograron establecer la relación entre la localización de la lesión craneal y el lado del cuerpo involucrado. Además, observaron daños motores y sensoriales [206]. Si bien es cierto que las descripciones no profundizaron en un conocimiento absoluto del cerebro, ni de la relación de éste con un tipo de patología del habla o lenguaje, si cumplen una función trascendental sobre las primeras asociaciones del lenguaje y el cerebro.

A pesar de estas importantes aportaciones, la medicina tuvo un largo periodo de estancamiento debido a ideas religiosas que se asentaron por casi XV siglos. Fue relativamente reciente, hasta hace poco menos de dos siglos cuando se establece una relación clara entre el lenguaje y el cerebro.

El Doctor Marc Dax (1771–1837), en 1836, sugirió la relación entre el lenguaje y el lóbulo frontal izquierdo, al presentar, en el congreso de Montpellier, las diferencias de las dos mitades de un cerebro; la parte derecha e izquierda, [208] y detenerse en señalar que las lesiones que provocaban la pérdida del lenguaje se localizaban únicamente en el hemisferio izquierdo, sin embargo, su valiosa aportación no fue publicada porque sus investigaciones aún no contaban con el rigor documental pertinente, desafortunadamente además Dax murió un año después sin reconocérsele su invaluable aportación [209].

Dos décadas después en 1861 en pleno marco de la frenología, la comunidad médica da el respaldo científico, y reconoce la relación plena entre cerebro—lenguaje, al establecerse las correlaciones anatomo clínica directa entre sitios particulares de lesión cerebral y una alteración de funciones cognoscitivas, debido a las aportaciones del médico Paul Broca (1824-1880), quien presentó, en el congreso de la Sociedad Antropológica de París, el caso de un sujeto que había perdido la capacidad de hablar después de una lesión en la parte posterior de la circunvolución frontal inferior del cerebro.

Broca conoció a Leborgne, un paciente de 51 años de edad que presentaba múltiples problemas neurológicos que padecía desde hacía varios años atrás, entre ellos, destacaba la falta de discurso productivo. Cada vez que Leborgne trataba de pronunciar una frase o responder a una pregunta, sólo podía producir una sola sílaba repetitiva: «tan». Él podía variar la entonación del sonido, pero era incapaz de producir cualquier otra palabra o frase. Además, Broca supuso que su nivel de comprensión estaba intacto ya que podía responder a ciertas preguntas mediante gestos. Leborgne murió sólo unos días más tarde y, en la autopsia, Broca localizó una lesión que se encontraba en la superficie del lóbulo frontal izquierdo detrás del tercio medio, frente a la ínsula. De este modo, presentó su hallazgo a la Sociedad Antropológica que fue muy bien recibido por la comunidad médica. Su premisa era que las funciones cognitivas podrían ser localizados en circunvoluciones específicas del cerebro [210].

Unos meses después, Broca encontró un segundo paciente, llamado Lelong, que también presentaba problemas de lenguaje y sólo podía emitir cinco palabras. Después de la muerte y necropsia de Lelong, se encontró que tenía una lesión en la misma región del lóbulo frontal lateral como la de su anterior paciente Leborgne. Broca informó este importante hallazgo a la Sociedad anatómica y señaló que la integridad de la tercera circunvolución frontal (y quizá la segunda) parecía indispensable para el ejercicio de la facultad del lenguaje articulado [210]. La cuidadosa documentación de Broca fue fundamental para establecer la conexión

entre el habla y la circunvolución frontal inferior del hemisferio cerebral izquierdo [211].

Sólo dos años después de haber presentado su primer caso, en 1863, Broca informó sobre 25 casos más de personas que habían tenido alteraciones en el habla, cuyas lesiones se ubicaban en el hemisferio izquierdo; en todos, excepto en un caso, la lesión incluía la tercera circunvolución frontal izquierda. A pesar de la evidencia, Broca no consideraba que toda la relación cerebro-lenguaje se redujera sólo a la circunvolución frontal izquierda sino que debían de haber otras zonas implicadas. Él también distinguió diferentes áreas de estudio relacionadas con el lenguaje: el intelecto, la comunicación no lingüística y la comunicación lingüística, en esta última él diferenciaba dos procesos; la comprensión y la expresión del lenguaje[211].

De esta manera, el descubrimiento de Broca constituyó la primera comprobación de la relación entre la conducta lingüística y un área definida de la corteza cerebral. Broca fue, además, el primero en comprobar clínicamente que las lesiones ligadas a la afasia se encontraban principalmente en el hemisferio izquierdo. Desde esa época se reconoció como afasia de Broca al déficit en la producción del lenguaje por una lesión en una zona del lóbulo frontal. Consecuentemente, esta región está típicamente definida en las secciones opercular y triangular de la circunvolución frontal inferior del hemisferio izquierdo. Esto fue representado por la citoarquitectura de Brodman como áreas 44 y 45 (de 52 áreas diferentes). Ahora se reconoce que

estas áreas son fundamentales para el lenguaje, pues se vinculan con el procesamiento gramatical (los procesos de fusión a nivel gramatical) y la programación motora del habla.

Años más tarde, en 1874, el neurólogo alemán, Karl Wernicke (1848-1905) hizo otro descubrimiento trascendental, que involucraban otras áreas de los sustratos neurológicos del lenguaje que afectan la comprensión y eran independientes de la expresión verbal. La lesión la ubicaba en una cisura que actualmente lleva su nombre; área de Wernicke, que estaba localizada en el tercio medio de la primera circunvolución temporal del hemisferio izquierdo, muy cerca del área de la audición primaria de ese hemisferio, por detrás del surco central, en el área correspondiente a la porción posterior del giro temporal, área 22 de Brodmann. Señaló que la destrucción de esta área causaba perturbaciones lingüísticas de una naturaleza diferente a las descritas por Broca. Este tipo de afasia (conocida como sensorial) era otro tipo de trastorno del lenguaje, que describió como la incapacidad de interpretar o entender las sílabas, palabras u oraciones que conformaban la imagen auditiva. Lo anterior sirvió para plantear que mientras el área de Broca contenía las reglas necesarias para estructurar el lenguaje que se percibe auditivamente, el área de Wernicke tenía que ver con el reconocimiento de los patrones del lenguaje hablado (identificación de los fonemas de la lengua materna).

Wernicke fue el primero que sentó las bases sobre la teoría neurolingüística. Además, desarrolló de manera inicial el modelo conexionista de las bases

neuronales; concebía al lenguaje como el producto de una serie de centros y conexiones. Postuló que los centros que corresponden con el área de Wernicke y el área de Broca debían estar unidos entre sí mediante un fascículo arqueado, lo que permitiría dar una respuesta adecuada en función de la información que recibía el hablante. Con base en estos hallazgos, Wernicke predijo la existencia de un tercer tipo de afasia, la cual debía ocurrir cuando la lesión no afectara la zona motora del lenguaje, ni la de la comprensión sino las vías que las conectaba mediante el fascículo arqueado.

La contribución de Wernicke proporcionó la descripción de los patrones de este síndrome y ofreció un análisis teórico de los mecanismos de la afasia. Los descubrimientos de Broca y Wernicke marcaron el inicio de la teoría científica de la localización de las funciones cerebrales y el enfoque (conexionista) que formulaba que el conocimiento es el resultado de la activación de una red de conexiones entre diversas unidades [212].

En 1885, Ludwig Lichtheim (1845-1928) enriqueció el modelo conexionista propuesto por Wernicke —Modelo Wernicke-Lichtheim— añadiendo lo que hoy se conoce como afasia de conducción que describió como la incapacidad de repetir. Además anticipó la existencia de una forma clínica a la que denominó sordera verbal, ésta ocurría por desconexión entre los centros de la audición y las áreas de la comprensión del lenguaje. Lichtheim proporcionó una mayor formalidad al modelo conexionista cuando, siguiendo a Wernicke, reconoció que las dos áreas (Broca —

asociada con la expresión— y Wernicke —vinculada con la comprensión—) estaban relacionadas e interconectadas entre sí. Además, señaló que ambas se unían con otra zona a la que llamó el área conceptual.

Lichtheim logró representar, mediante diagramas, las conexiones entre la zona motora y la musculatura oral y la audición periférica. La hipótesis de Lichtheim suponía que los trastornos del lenguaje se podían producir por daño en una u otra área o en las vías que las conectan, y mencionó siete posibles tipos de patologías del lenguaje: 1) afasia motora, con trastornos en la expresión (por lesión en el área de Broca); 2) afasia sensorial, con trastornos en la comprensión (provocada por daño en el área de Wernicke); 3) afasia de conducción, con problemas en la repetición (por afectación en las vías que conectan el área de Broca y Wernicke); 4) afasia motora transcortical, sin problemas para repetir (ocasionada por la interrupción de la conexión entre el área conceptual y el área de Broca); 5) afasia motora subcortical, que presenta sólo problemas de articulación (originada por daño en las conexiones entre el área de Broca y la musculatura oral); 6) afasia sensorial transcortical, con trastornos en la comprensión (causada por interrupción de las vías que conectan el área de Wernicke con el área conceptual) y 7) afasia sensorial subcortical o sordera verbal (provocada por daño en la comunicación entre el área auditiva y el área de Wernicke).

Aunque los diagramas que se empleaban para ilustrar los sistemas de procesamiento de lenguaje (como el utilizado por Ludwig Lichtheim) son

considerados como unos de los primeros precursores que intentaron localizar, explicar y vincular las funciones del lenguaje con la estructura cerebral, no tuvieron el éxito esperado. Este fracaso fue aprovechado por otras corrientes (la equipotencialidad propuesta por el holismo y el behaviorismo) que desacreditaron las investigaciones que se ubicaban en el enfoque conexionista en los primeros años del siglo XX.

El desprestigio del modelo conexionista comenzó en 1906, cuando el afamado médico francés Pierre Marie (1853—1940) volvió a examinar los cerebros que Broca estudió. Marie observó que las lesiones de los pacientes no sólo se localizaban en el área de Broca, sino también había otras zonas dañadas. Incluso concluyó que: “La tercera circunvolución frontal izquierda no tiene un papel importante en la función del lenguaje”. Sus investigaciones fueron difundidas rápidamente por varios de sus discípulos y fueron publicados en la revista *Semaine médicale*. Esto generó grandes discusiones que dieron paso al modelo global (holístico) propuesto por Marie, el modelo conexionista, junto con los diagramas que empleaban para ilustrar los sistemas de procesamiento de lenguaje, perdieron credibilidad y rápidamente fueron remplazado por el modelo global, cuya característica principal fue considerar que la alteración de una capacidad funcional única es la causa predominante de todos los síntomas y tipos de afasias. Marie se opuso firmemente a los dos tipos de alteraciones del lenguaje descritos por Broca (aphémie o afasia motora y amnesia verbal) y sólo aceptó un tipo de afasia.



El doctor Marie negó así la existencia de la afasia motora por lesión exclusiva en el área de Broca. Para sustentar sus afirmaciones; elaboró una prueba sencilla en la que exploró la comprensión lingüística, en ella, todos los pacientes afásicos fracasaban. Con esta base, argumentó que existía una forma única de afasia: la afasia de Wernicke, en la cual la comprensión estaba afectada como parte de una alteración en lo que llamó inteligencia general. Él sostenía que la diferencia en el lenguaje expresivo de los pacientes se debía a una perturbación en el aparato motor. Su postura fue tan radical que afirmó que “sólo existe una afasia: la afasia de Broca es la de Wernicke más una anartria” [213].

En 1924 surgió otra postura teórica conocida como Behaviorism, propuesta por John Broadus Watson (1878-1958), que definió que el lenguaje, los sentidos, la memoria, el aprendizaje, las emociones y la psicopatología, eran parte de un reflejo condicionado por el ambiente, es decir, eran una serie de conductas aprendidas en un medio. Sugirió que los hábitos que surgían de las reacciones biológicas se establecían a partir de sustituciones de respuestas y estímulos, afirmaba que: “el reflejo condicionado es la unidad a partir de la cual se forma todo el hábito” [214], incluyendo conductas complejas como el lenguaje. Además sostenía que los hábitos musculares aprendidos en el habla manifiesta eran responsables del habla implícita o interna. Watson decía que el pensamiento y la planeación se realizaban con todo el cuerpo, que pensar era, en gran medida, habla subvocal. Esta corriente teórica resultó influyente en su época, pero en años posteriores sufrió un gran descrédito.

En 1929, la escuela holista de Karl Lashley (siguiendo a Pierre Marie) formuló el principio de acción masiva, que sostenía que el cerebro funcionaba como un todo y que las áreas sanas tomaban la función de las dañadas. Consecuentemente, enunció la ley de *equipotencialidad*, la cual postulaba que cuando una zona del cerebro estaba lesionada las restantes tenían la misma capacidad para sustituir y realizar la misma actividad que desempeñaba antes de esa pérdida. Actualmente estas aportaciones siguen vigentes en el estudio de la plasticidad cerebral.

La aceptación que tuvieron estos dos modelos teóricos (la equipotencialidad propuesta por el holismo y el behaviorismo de Watson) desacreditaron profundamente todas las investigaciones que se ubicaban dentro del enfoque conexionista. Este rotundo fracaso del modelo conexionista se debió, en parte, a que no se logró localizar, explicar y vincular las funciones del lenguaje con la estructura cerebral. No se consiguió esclarecer el procesamiento lingüístico y la relación que este guardaba con los mecanismos neurofisiológicos que se daban en la base física de la estructura del cerebro.

Después de la segunda mitad del siglo XX, el modelo conexionista volvió a tomar fuerza cuando Norman Geschwind en 1965 presentó un artículo titulado: “Síndrome de desconexión en animales y en el hombre”, en esta investigación analizó un conjunto de síndromes clínicos como resultado de la interrupción de determinados circuitos cerebrales, esto fue parte de un cuidadoso estudio anatómico de las conexiones entre áreas corticales, estructuras subcorticales y conexiones cortico-

subcorticales. Geschwind llevó este análisis a los procesos lingüísticos y relaboró la propuesta tradicional de Wernicke y Lichtheim, de esta forma, enriqueció este modelo con una hipótesis más elaborada y nuevas evidencias sobre la organización cerebral del lenguaje que permitieron profundizar en el conocimiento de las afasias.

Este modelo Wernicke—Geschwind retomó los preceptos propuestos en el Modelo Wernicke-Lichtheim— pero los nombró de forma diferente: Afasia Global, Afasia de Broca, Afasia Motora Transcortical, Afasia de Wernicke, Afasia Sensorial Transcortical y Afasia de Conducción. Además, añadió dos tipos más de afasias: la Anómica que son problemas en el procesamiento léxico o recuperación de palabras (causada por una lesión en las áreas 39 y 40 de Brodmann) y la Mixta Transcortical, en donde existe una carencia del lenguaje espontánea y comprensión, pero con la capacidad para repetir palabras o frases (ocasionada por una lesión cortical y de la sustancia blanca que aísla las áreas de Broca y de Wernicke y el fascículo arqueado del resto de la corteza).

Estas nuevas aportaciones al modelo *conexionista* permitieron explicar, de mejor manera, cómo funcionaba el procesamiento lingüístico en personas con afasia, reconocía otros tópicos vinculados con el cerebro, la mente, el lenguaje y otras habilidades como la memoria y la inteligencia.

Sin embargo, también se han desarrollado otros modelos teóricos sobre el procesamiento del lenguaje que han sido productivos, entre ellos destaca el modelo

*dual*. Especialmente en diversos estudios sobre los tipos de lesiones congénitas o adquiridas que afectan la adquisición y desarrollo del lenguaje que han permitido ahondar en las operaciones lingüísticas y en cómo es que las personas logran: hablar, entender, leer y relacionar palabras y enunciados dentro del discurso. Para tratar de explicar esto, autores como Pinker [215] señalan que el cerebro tiene diferentes subsistemas para las palabras y las reglas. Argumenta que es posible descubrir el funcionamiento y organización del lenguaje en el cerebro mediante lo que llama “principales ingredientes”, *las palabras y las reglas* y postula que éstas no funcionan de forma independiente, sino como una red de conexiones entre sistemas, pero que al mismo tiempo se desempeñan como módulos dedicados al manejo de información específica y no únicamente en forma de red como lo señala el modelo conexionista.

De esta manera, para explicar el procesamiento lingüístico se han planteado los modelos dual y conexionista; el primero, el más aceptado, propone dos mecanismos de procesamiento independientes; uno para las formas regulares, que funciona mediante la aplicación de las reglas, y otro para las formas irregulares, en él se recuperan de forma directa las representaciones almacenadas en la memoria. De este modo, la hipótesis del modelo dual tiene una explicación más aceptada por el tipo de computaciones que se requieren para realizar el procesamiento de las reglas gramaticales de las formas regulares, esto en el sentido del tipo de procesamiento ya que dichas reglas producen un ahorro considerable de espacio en memoria de los hablantes, pues almacena cada raíz y cada afijo una sola vez, estos

son procesados en la composición de los morfemas en el caso de las formas regulares. Mientras que el modelo *conexionista*, apoya la existencia de una sola operación para procesar todo tipo de palabras morfológicamente regulares o irregulares lo que resultaría una operación poco económica para la memoria.

El modelo conexionista es menos aceptado por el tipo de procesamiento que requeriría, pues tendría que representarse en la memoria léxica en todas las formas verbales de una misma raíz, con el consiguiente consumo de memoria, lo que hace poco funcional la manera en la que se puede explicar la ejecución de sus operaciones computacionales, además de que está centrado en bases modulares que poseen circuitos neuronales compactados, localizados anatómicamente de manera estricta.

De este modo, podemos observar cómo los estudios e investigaciones que ahondan en la adquisición y desarrollo del lenguaje se centran en un enfoque fuertemente biológico explicando el procesamiento gramatical del lenguaje cómo un tipo de computación exclusiva del género humano que se explica desde el programa biolingüístico.

El programa biolingüístico tiene su antecedente en dos figuras importantes que colocaron al lenguaje dentro de un marco biológico. Estas figuras centrales fueron Noam Chomsky y Lenneberg, quienes realizan importantes disertaciones sobre el lenguaje para referirse a él como un objeto particular de la biología [216].

Lenneberg, desde la biología, contrastó el lenguaje con otras conductas específicas (como el volar de los pájaros, es decir, conductas genéticamente programadas en miembros de una misma especie). Chomsky por su parte, propuso una teoría que trataba de explicar la adquisición, comprensión y producción del lenguaje humano e hipotetizó que cualquier lengua en el mundo se adquiere de forma automática, a partir de principios inconscientes compartidos por todas las lenguas del mundo.

De esta forma Chomsky habló del lenguaje como un órgano mental [217] y planteó que el lenguaje era un fenómeno mental entendiéndolo en el contexto mente/cerebro [203]. Mente, en términos de la función, se entiende como la capacidad de realizar una serie de procesamientos computacionales lingüísticos innatas en los seres humanos [202] y, cerebro, en términos de la estructura, se entiende como el soporte físico en el que se sustenta este procesamiento lingüístico, es decir, la “maquinaria” física (el cerebro) que constituye el dispositivo a través del cual se puede ejecutar las operaciones gramaticales.

Consecuentemente, la naturaleza del lenguaje depende de la relación e integridad de los mecanismos neurofisiológicos, que se dan en la base física de la estructura del cerebro (sus redes neuronales) que sustentan la función (mente). De esta forma, una persona con daño cerebral que estructura una PCI, puede presentar problemas en sus operaciones lingüísticas debido a que el hardware o maquinaria física (cerebro) puede haber una lesión que dañe el procesamiento computacional de las operaciones gramaticales.

### 3.2 Programa biolingüístico

En la segunda mitad del siglo XX, al inicio de la época de la posguerra, surge un nuevo enfoque que ubica al lenguaje como parte de la biología, el programa biolingüístico, que comienza a desarrollarse a través de una serie de reuniones en congresos, revistas especializadas, libros monográficos, grupos de investigación reconocidos, entre otros [142].

Es en 1950 que comienza a gestarse las bases del modelo teórico de la gramática generativa cuyo base es un enfoque innatista sobre el argumento de pobreza del estímulo, que se opuso fehacientemente al enfoque conductista. El más grande encuentro fue cuando varios estudiantes se congregaron para realizar una serie de discusiones en torno al desarrollo de la biología, las matemáticas y la etología. Entre los representantes más destacados se encuentran Eric Lenneberg (1921—1975) y Noam Chomsky [218]. En la década de 1950 Lenneberg y Chomsky, junto con otros, trataron de contrarrestar el abrumador marco psicológico conductista (behaviorismo) que dominaba en ese momento y que culminó en 1959 con un profundo análisis y una fuerte crítica que Chomsky hizo al libro Conducta Verbal de Skinner publicado en 1957.

En 1957 Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), publicó su libro “Conducta Verbal”, siguiendo la corriente filosófica del Behaviorism de Watson. Skinner consideraba que la adquisición y desarrollo del lenguaje, se aprendía exclusivamente por

estímulos externos, que el lenguaje no necesitaba recurrir a estados mentales intermedios, que formaba parte del comportamiento y podía explicarse a través de leyes funcionales. Para el conductismo (Behaviorismo) la conducta lingüística eran las respuestas que el niño aprendía por condicionamientos aparentes. Desde esta perspectiva, los mecanismos básicos para la adquisición del lenguaje se daban a través de la asociación, la imitación y el refuerzo, esto se centraba siguiendo dos principios: control de las condiciones del ambiente y la crianza, siendo el tutor el primer modelo del lenguaje y refuerzo de las conductas de aproximación al lenguaje adulto.

A pesar de la gran aceptación entre psicólogos, este modelo era incapaz de explicar las evidencias del periodo crítico en los niños, pues en aquellos que por alguna razón no habían adquirido el lenguaje hacia los ocho años, por condiciones de privación social en el que eran alejados de cualquier estímulo lingüístico, desde antes de los tres años hasta los ocho, se mostraban incapaces de llegar a dominarlo después, aunque se les diera entrenamiento, como fue el caso de Genie quien tras ser rescatada de un medio hostil en el que prácticamente creció sola, encerrada y privada del contacto social, posterior a recibir una educación lingüística por parte de especialistas del lenguaje, no pudo adquirir las estructuras gramaticales de su lengua materna [219].

Además, el modelo behaviorista tampoco podía explicar cómo es que el ser humano a una edad tan temprana (5 años de edad) era capaz de adquirir toda una gramática



sin un entrenamiento especializado, a diferencia de otros animales que a pesar de llevar un adiestramiento sistemático y específico no son capaces de apropiarlo.

El golpe contundente a las hipótesis propuestas en modelo behaviorista, lo asestó Chomsky cuando hizo una revisión crítica e implacable al libro de Skinner “Verbal Behavior”, los dos principales argumentos de Chomsky fueron que la hipótesis de Skinner no estaban comprobadas y, por tanto, no tenían derecho a ser creídas y que el lenguaje más que una conducta, era un comportamiento complejo cuya comprensión requería de una profunda teoría mediacional. Chomsky creía que para que el lenguaje se diera, debía existir un conocimiento formal, previo a la experiencia, que permitía que el niño manejara todas esas nociones con suma rapidez y con una instrucción implícita, es decir, que el ser humano venía genéticamente programado para aprender una lengua.

La dura crítica que Chomsky hizo al behaviorismo, desde una base biológica del lenguaje, sentaron las raíces en el programa biolingüística, lo que ponía fin al dominio del paradigma conductista en psicología, que veía al lenguaje sólo como parte de una conducta de estímulo—respuesta.

Esta fuerte crítica que Chomsky hizo a Skinner, tiene su base en el planteamiento del modelo de la gramática generativa que el propio Chomsky desarrolla en 1957. Desde un principio Chomsky postula la existencia de una estructura mental innata

que permite la producción y comprensión de cualquier enunciado en cualquier lengua natural, con un mínimo de estímulo lingüístico (input).

Poco tiempo después Chomsky desarrolla varios modelos, el primero que denominó *Gramática Generativa Transformacional* (GGT), formuló que el principal componente generador era la sintaxis y que las operaciones debían ser llevadas a cabo por este componente, según su teoría, era el único componente generativo de la gramática frente a la fonética y la semántica.

El continuo análisis de este modelo GGT permitió que en 1965 se reelaborara y surgiera un nuevo enfoque llamado: *Teoría Estándar* (TE). Esto conllevó algunas modificaciones en la arquitectura gramatical en el que destacan la introducción de reglas de la frase recursiva, la introducción de reglas sintácticas de subcategorización, la introducción de símbolos complejos compuestos de rasgos sintácticos y la introducción de dos nuevos componentes: léxico y semántico [220]. Esta forma de concebir el lenguaje solidificó las bases de la propuesta del programa biolingüístico, es decir, el estudio del lenguaje como parte de la biología, que culminó en la publicación de un libro de Lenneberg titulado “Fundamentos Biológicos del lenguaje” (Biological Foundations of Language) en 1967.

El trabajo de Lenneberg es considerado como un clásico y continúa siendo básico en este campo; enuncia que las capacidades cognitivas se desarrollan espontáneamente a lo largo de la maduración del organismo y como parte de un

programa preestablecido genéticamente en cada especie, de esta forma se explica que el ser humano cuenta exclusivamente con un lenguaje porque tiene las estructuras cerebrales (sustratos neurológicos específicos del lenguaje) para desarrollar una gramática a diferencia de otros animales. El trabajo de Lenneberg, junto con las aportaciones de Chomsky, sembraron las bases del estudio de la biología del lenguaje; la adquisición, la evolución, los defectos genéticos del lenguaje, patologías cerebrales que afectaban la gramática de la lengua, entre otros. Además, Lenneberg, contrastó el lenguaje, desde la biología, con otras conductas específicas (como el volar de los pájaros, es decir, conductas genéticamente programadas en miembros de la especie de un mismo grupo), analizó las propiedades específicas, que tiene el lenguaje en el ser humano, comparándolo con otras conductas de sistemas orgánicos particulares de la propia especie, lo que dejó en claro que el lenguaje es una conducta biológicamente determinada en la seres humanos que no se da en otras especies [221].

Las aportaciones de Chomsky y Lenneberg, tomando como punto de partida el estudio del comportamiento biológico, originó un cambio significativo que causó una nueva reorientación en los estudios científicos de la lengua, que comenzaron a girar en torno a la capacidad cognitiva que los seres humanos tienen para la adquisición del lenguaje. Chomsky, por su parte, formuló una serie de preguntas centrales que condujeron directamente a la esfera de la biología, que converge con la gama de pruebas reveladas por Lenneberg. Este paradigma, el lenguaje concebido como parte de la biología, culminó en una conferencia internacional sobre lenguaje y

biología organizada en 1974 por Massimo Piatelli-Palmarini bajo la subvención del Centro Royaumont para una Ciencia del Hombre. Fue precisamente en el informe de estas conferencias, que se registra el uso oficial del término “biolingüística” para denominar *el estudio del lenguaje como parte de la biología*.

A pesar de las investigaciones hechas desde este marco, surgieron con antelación otros modelos teóricos que intentaron explicar cómo se adquiere el lenguaje, uno de los más importantes es el constructivismo, cuyo representante principal era Jean Piaget. Por consiguiente, sólo un año más tarde de haberse adoptado el termino biolingüística, en 1975, se programó una de las reuniones más célebres en el mundo; el encuentro "Chomsky-Piaget" en Royaumont, donde asistieron, además de Jean Piaget, Noam Chomsky, otros expertos y figuras importantes como, Jacob, Papert, Premack, Hilary Putnam, Pierre Changeux, Fodor, entre otros. Los puntos centrales de este debate se focalizan en dos aspectos: *¿Qué es el desarrollo del desarrollo? (what is development the development of?)* y el tópico, *las diferentes capacidades cognitivas deben ser tratadas independientemente unas de otras*[217]. Ambos puntos se concentraron en la capacidad del ser humano para desarrollar el lenguaje.

Para Piaget la biología convertida en epistemología genética, desarrollo cognoscitivo, estaba construida sobre abstracciones de esquemas sensorio-motrices en las estructuras lógico matemáticas a través de la interacción con el ambiente. Mientras rechazaba al empirismo (behaviorismo) como una explicación para el

desarrollo, también se contrapuso a la idea de que el lenguaje era una facultad innata, señalaba que la elaboración de las estructuras cognitivas no podían ser el resultado del producto final de una mutación y selección genética. La posición teórica de Piaget era el constructivismo y, desde un principio, parece que él no encontraba una clara distinción entre la adquisición de la lengua y la estructura genética que capacita al hablante. Piaget creía firmemente que los nuevos conceptos que formaban las personas, se estructuraban a través de la interacción de un campo limitado de mecanismos innatos con el mundo exterior, que las interacciones genéticas-medioambiente podían tomar diferentes formas cuando se cultivaban en diversos ambientes, de esta manera, las formas resultantes causaban cambios en el genotipo y esto explicaba por sí misma la capacidad del lenguaje.

Chomsky, por su parte, caracterizó el desarrollo como la maduración sucesiva de un hardware especializado. Señaló entonces, algunos ejemplos simples en los que mostraba la dependencia de ciertas reglas lingüísticas en estructuras específicas abstractas, argumentaba que la simple experiencia no podría estar conducida por la construcción de un conocimiento lingüístico sino que debía estar sustentada por una capacidad biológica innata. En la teoría de gramática universal que planteó Chomsky, propuso un conjunto de abstracciones específicas que eran lo suficientemente fuertes como para tener en cuenta tanto la competencia lingüística de adultos, como las variaciones observadas en todos los idiomas. Con ello, se opuso determinantemente a la afirmación de Piaget, quien sostenía que la gramática universal no se podía especificar de forma innata por razones biológicas.

Chomsky argumentaba a su favor que, aunque en la actualidad no se había conseguido explicar del todo la evolución biológica de los órganos físicos, nadie dudaba que sus propiedades estaban genéticamente determinadas.

De esta forma, Chomsky señalaba que es la herencia biológica del ser humano la que permitía que hubiera un cerebro, con los sustratos neurológicos, capaz de desarrollar un lenguaje cualquiera que este fuera (chino, japonés, inglés, alemán, español, purépecha, zapoteco, entre otros). Planteaba que existía una GU Gramática Universal, entendida como el estado inicial de la facultad lingüística; es decir, lo que trae el hombre que le permite examinar una lengua para llegar a adquirir la gramática de cualquier idioma del mundo con la que esté en contacto. Esta proposición indicaba que la adquisición del lenguaje era una capacidad cognitiva, explicaba que era precisamente este contenido cognitivo el que permitía generar las oraciones en un sistema de reglas —compuesta de un número finito de reglas y palabras— para formar un número infinito de oraciones gramaticales en una lengua sin estar limitado a las eventualidades del ambiente.

Esta postura habla a favor de una serie de reglas internalizadas innatas que permiten al ser humano detonar en él la estructura del lenguaje. Esto, según Chomsky, está sustentado en mecanismos innatos de adquisición biológicamente determinados en los hombres. En este enfoque, la descripción de la gramática de las lenguas naturales debía corresponder a la “gramática” representada en la mente/cerebro de los hablantes. Estas entidades que se plantean en un nivel

abstracto y las propiedades y los principios que las rigen, debían describirse y explicarse en términos compatibles con las propiedades del cerebro [222].

El debate también residió en cierta extensión en la naturaleza del "núcleo fijo." La estructura, genéticamente determinada del que se derivaban las estructuras cognitivas. Para Chomsky, las propiedades de la gramática universal debían estar presentes en el núcleo fijo. El niño, por lo tanto, tenía todas las representaciones posibles del lenguaje disponibles en la fase inicial de la adquisición del lenguaje, y el desarrollo consistía en la eliminación de propiedades que no corresponden a la lengua materna y, por tanto, que no necesita. Piaget, por su parte, atribuía considerablemente menos importancia a la estructura al núcleo fijo y daba cuenta de esa complejidad con su teoría: *cualquier estructura en absoluto va a elaborar otras por las posibilidades que esto plantea*. Chomsky y Fodor criticaron fuertemente esta premisa básica del constructivismo argumentando que esto era imposible por el orden superior lógico que se generan a partir de los de orden inferior; propiedades del estado final debían estar presentes de alguna forma en el estado inicial. La diferencia que se plantearon dentro de los modelos de Chomsky y Piaget parece ser más nítida en la pregunta: *¿Cómo influye el ambiente en la creación de nuevas estructuras lingüísticas?*

El segundo foco central del debate se refirió a la medida en que *diferentes capacidades cognitivas debían ser tratados independientes unas de otras*, centrándose nuevamente en la discusión del lenguaje. Chomsky entonces empleó

un término que hasta el momento sigue siendo utilizado, el lenguaje es un órgano mental y se centró en sus características distintivas. Para Piaget, por su parte, el lenguaje era sólo un subconjunto del sistema semiótico general; rechazaba la afirmación de Chomsky de que es cualitativamente diferente de otras capacidades cognitivas. Sin embargo, en esta mismo debate, Premack realizó una importante aportación, señalando que existían condiciones necesarias y específicas de la especie para desarrollar el lenguaje, mencionó que esto ya se había demostrado al no conseguir enseñarle el lenguaje a varios Chimpancés, cuya interpretación con respecto a la naturaleza del aprendizaje fue coincidente con Chomsky y Fodor, *el principal entrenamiento humano para la adquisición de una lengua está hecho para el Chimpancé, sin embargo, es propiamente esta capacidad la que revela que el lenguaje está presente sólo en los humanos.* Por otro lado, Putnam, Chomsky y Fodor, también se involucraron en un largo intercambio sobre el concepto de innatismo y el valor de argumentar a favor de las capacidades específicas (capacidad innata) tales como el lenguaje frente a la inteligencia general. Las discusiones subsecuentes que este debate originó, con respecto a la naturaleza del lenguaje y el aprendizaje, fueron un tema de discusión que aún prevalece.

Meses después, en 1975 en el libro *Reflexiones sobre el lenguaje*, Chomsky afirma que: *La teoría del lenguaje es aquella parte de la psicología humana que trata de un órgano mental particular: el lenguaje humano.* Este lenguaje a su vez, tiene que estar estimulado por experiencias adecuadas y repetidas, la facultad del lenguaje crea una gramática que engendra frases que poseen ciertas propiedades formales y



semánticas, siendo el principal componente generador la sintaxis [223]. Sin embargo, en décadas posteriores, Chomsky corregiría esta postura y señalaría que la semántica también ocupa un papel preponderante.

En la década de los ´80s del siglo pasado, las investigaciones sobre el lenguaje resultaron enriquecedoras por el desarrollo de las herramientas de neuroimagen que permitieron adentrarse al funcionamiento de las computaciones lingüísticas, las aportaciones de Chomsky al enriquecimiento del modelo teórico de la gramática generativa al desarrollar el nuevo modelo de Principios y Parámetros, la posterior aportación del Programa Minimalista, el reconocimiento del papel preponderante de la semántica dentro de la gramática, la solidificación del programa biolingüístico; el estudio del lenguaje como parte de la biología, y el importante descubrimiento que hace el Doctor Sperry Roger Wolcott, premio Nobel de medicina (1985), que presenta sus investigaciones sobre los hemisferios cerebrales, donde propone dos áreas a nivel neocortical cuya función es de alta especialidad con tareas bien definidas.

El Doctor Wolcott explicó que el hemisferio derecho tenía la peculiaridad de procesar información analógica y el izquierdo la lógica, por lo cual cada hemisferio tendrá funciones específicas. Esta importante aportación, permitía reconocer que el “órgano del lenguaje” se encontraba lateralizado en términos estructurales y funcionales [224]. El lenguaje generalmente se encontraba lateralizado en el área de la neocorteza en el hemisferio izquierdo en casi el 95% de la población mundial

[225], la base del lenguaje verbal se localizaban en el área de Broca donde está involucrada la producción del habla y el procesamiento lingüístico y en el área de Wernicke estaba la zona encargada de la decodificación auditiva de la fonología de la lengua materna. Sin embargo, a pesar de esta lateralización, las lesiones que se presentaban en el hemisferio derecho también habían revelado algunos déficits específicos en el lenguaje, especialmente en el seguimiento de conversaciones, ya que había dificultades para comprender el significado de las sutilezas que había dentro del lenguaje [226]. De esta manera, se reconoció que el procesamiento lingüístico estaba dado por mecanismos especializados cuya mejor interpretación está dada en el programa biolingüístico.

A principios de la década de los 80's, Chomsky deja atrás las corrientes GGT, TE y TEE y desarrolla, de forma detallada, una nueva corriente llamada: *Principios y Parámetros (P&P)*, que intenta responder a la biología del lenguaje, su naturaleza, su uso y evolución. De esta forma, la facultad del lenguaje, se define dentro de P&P a en términos de las ciencias físicas aplicadas al conocimiento del comportamiento cerebral. La postura de Chomsky era estudiar un objeto real en el mundo natural—el cerebro y sus funciones— y avanzar de este modo en el estudio de la mente hasta su integración final con las ciencias biológicas [227]. Su posición fue determinante en el sentido de considerar que la facultad del lenguaje está instaurada en la mente/cerebro como una especie de órgano, gracias al cual existe la comprensión y producción de cadenas lingüísticas mediante una serie de computaciones inconscientes. De este modo, el funcionamiento de estas

computaciones lingüísticas dependerá de los principios universales que puede adquirir un determinado número de valores de acuerdo a la variación lingüística de la lengua en el que esté inmerso cada hablante [202].

El proceso de adquisición se explicaba entonces mediante la parametrización de dichos principios guiados por la experiencia o input lingüístico, siendo la competencia del hablante el resultado final de dicho proceso. El proceso de adquisición, por tanto, consistía en la parametrización de dichos principios, es decir, en la selección de la opción adecuada al sistema lingüístico en la que está inmerso el hablante y que se lo apropia antes de que finalice el periodo crítico de adquisición de una lengua. Por tanto, la adquisición de lenguaje es una serie de principios y es un conjunto finito de opciones de cómo usarlos, conocidos como parámetros [228]. Los principios son características sintácticas universales, innatas e idénticas para todos las lenguas, los parámetros, en cambio, reflejan las formas limitadas en que las lenguas pueden diferenciarse sintácticamente entre ellas [229].

De esta forma, el aprendizaje del lenguaje se interpretaba como el proceso inicial de fijación de parámetros dados que determinan su adquisición. Esta hipótesis permitía dar cuenta de las propiedades de la Gramática Universal (GU) que proporcionaban un sistema fijo de principios y una colección finita de parámetros que se evalúan de forma finita. Las reglas particulares de una lengua se reducían a una elección de valores para estos parámetros [230]. Era el estado inicial de la facultad lingüística y de la variación interlingüística, se proponía que esta variación era precisamente el

resultado de las distintas configuraciones del léxico que, en términos prácticos, expresaba que un niño pequeño, al tiempo que aprendía un vocabulario, fijaba los principios universales de una lengua de acuerdo con un conjunto reducido de parámetros [231].

Estos planteamiento hechos por Chomsky, en el modelo de P&P, permitieron replantear la noción innatista del lenguaje y de cómo se debe entender el papel de los genes, al predecir una determinación genética directa cuando se comprobó la existencia de ciertos genes involucrados directamente en la modularidad de la gramática[232].

La visión que sugiere Chomsky permitió ahondar en el carácter biológico del lenguaje, con ello planteó que un niño aprendía a hablar con facilidad y sin esfuerzo aparente. Los estímulos ambientales que recibe, sin embargo, podían ser relativamente escasos en el sentido que no existía una enseñanza formal de la gramática de su lengua materna, o por lo menos como se ha intentado con otros animales a los que se ha tratado de enseñar una lengua y que, a pesar de los esfuerzos y programas empleados con ellos, no se ha conseguido. El niño, en cambio, toma del ambiente información lingüística desorganizada, que por sí solo, no podría explicar el conocimiento lingüístico al que rápidamente accede en un periodo relativamente corto.

De este modo se explica cómo todos se convierten en hablantes empleando más o menos el mismo tiempo y atravesando las mismas secuencias y fases, sin importar las sutilezas formales del sistema lingüístico, al que acceden sin ninguna dificultad, esto se da porque como el propio Chomsky señala: *las lenguas se pueden aprender porque hay poco que aprender* [227]. Esto se debe a que estamos programados genéticamente para adquirirlas; el hablante cuenta con los sustratos neurológicos que le permiten desarrollar una lengua. Sin embargo, el desarrollo lingüístico puede verse alterado en casos donde los niños han sido aislados totalmente de cualquier estímulo lingüístico o presentan un Trastorno Específico del Lenguaje (TEL) o tienen una patología donde están dañadas sus estructuras cerebrales que sustentan el sistema lingüístico y no pueden reorganizarse para adquirir su lengua como es el caso de las afasias y de algunos niños con PCI.

A principios de los 90's, gracias a un reconocido grupo de genética del *Centro Wellcome de Genética Humana* de la Universidad de Oxford, liderados por Simon Fisher, se da a conocer el novedoso descubrimiento del gen FOXP2, en conjunto con los vertiginosos avances de innovadores métodos de neuroimagen y el planteamiento de un nuevo enfoque de Chomsky dentro de la Gramática Generativa, *el Programa Minimalista* o minimista (PM) que profundiza sobre la biología de la cognición, la base innata del lenguaje, la ontogenia y la filogenia del lenguaje.

El PM establece que la facultad del lenguaje entraña una esencial bifurcación entre aspectos genéticos (codificados en la información genética, en el genotipo lingüístico) y procesos epigenéticos que podrían dar cuenta de la información paramétrica (el denominado fenotipo lingüístico) y nos revela que un órgano tan complejo como el lenguaje debe involucrar procedimientos epigenéticos, por lo que el lenguaje debe estar determinado por la interacción de muchos genes en la ontogenia del lenguaje y no sólo por un solo gen (FOXP2). Además plantea que el lenguaje se presenta en la mente. Mente entendida como un estado físico cerebral en un determinado nivel de abstracción [233].

De este modo, la facultad del lenguaje consiste en un componente computacional que presenta un diseño óptimo y una exquisita organización, que indica el funcionamiento interno de leyes computacionales sencillas y generales que se activan en el cerebro y que varían limitadamente según la experiencia [234]. Chomsky se centra en determinar hasta qué punto la naturaleza del lenguaje y su adquisición, dependen de principios generales de computación que subyacen al lenguaje, que es idónea, en el sentido que el procesamiento computacional es óptimo, es decir, la facultad lingüística contiene únicamente aquello que es idealmente necesario desde un punto de vista biológico. Consecuentemente, este sistema computacional no es redundante en el sentido que lo mínimo que debe tener es un mecanismo para generar oraciones infinitas y materializarlas a través de sonidos asociados con sus respectivos conceptos [234, 235].

Todo lo que se plantea en el PM está dentro del marco biológico, por tanto el lenguaje es innato y se relacionan con los principios mente/cerebro de acuerdo a leyes de reducción. En este sentido, dentro de este enfoque se enfatizan tres aspectos del lenguaje: por un lado, es una dotación genética, por otro, un mínimo de experiencia lingüística para su adquisición y, finalmente, existen propiedades generales de los sistemas óptimos que emplean otras estructuras y que explican el lenguaje, del mismo modo que se explican otros tipos de procesamientos [236]. Estas mismas premisas son postuladas en el programa biolingüístico y de las cuales hablaremos a continuación.

El programa biolingüístico analiza el lenguaje como un conjunto de sistemas de representación mental y computacional [20]. De esta manera, en el marco teórico del programa biolingüístico el lenguaje está dado por una capacidad—ontogenética y filogenética— exclusiva de los seres humanos, que corresponden a un estado de la mente física con la estructura orgánica del cerebro. Las principales hipótesis sobre la naturaleza exacta y el modo en que se organizan y aparecen estos sistemas de representación y computación en el cerebro se analizan gracias a las características estructurales de las diversas lenguas (incluyendo la lengua signada) y de la manera en que los niños, sin entrenamiento especializado, la adquieren a lo largo de sus primeros años de vida. Esto tiene implicaciones fuertemente biológicas que colocan al lenguaje como parte de un componente genético propio de los seres humanos.

El programa biolingüístico intenta caracterizar la facultad innata del lenguaje humano [17]. De esta forma, estudia al lenguaje interno de la mente humana, de forma análoga a como los científicos analizarían los sistemas computacionales implicados en otros sistemas naturales, desde la visión entre los mamíferos a la navegación entre los insectos, es decir, como una capacidad innata propia de cada especie.

Según Jenkins [42, 237] en el estudio de la biolingüística, biología del lenguaje, se pueden distinguir tres fases principales las cuales corresponden a tres áreas. La primera, el lenguaje, intenta responder a la pregunta *qué significa el conocimiento del lenguaje*. En esta área se estudia la facultad del lenguaje como un componente de la mente y la capacidad que tiene el cerebro humano, específicamente dedicado al conocimiento y uso del lenguaje, como un componente computacional capaz de generar procesos combinatorios de elementos para hacer entidades con significado (unir una raíz y una desinencia para formar una palabra y estas a su vez para formar oraciones). La segunda área, el desarrollo del lenguaje, trata de averiguar lo que pasa con los estados internos de la lengua. Intenta explicar cómo los seres humanos son capaces de desarrollar una gramática homogénea dentro de una sociedad a pesar de contar con experiencias y estímulos diversos, y cómo es que un niño a tan corta edad tiene un dominio general del uso de la gramática de su lengua materna. La tercera área, la evolución de la lengua, intenta responder a la pregunta cómo fue que el lenguaje evolucionó en la especie humana, cómo se dio el primer



paso para que el ser humano comenzara a estructurar la lengua, qué fue lo primero que produjo, cómo fue esta producción y cómo se conformó a lo largo del tiempo.

Por otro lado, al hablar del programa biolingüístico, también debemos referirnos a los límites de este programa, como es el *problema de unificación* que consiste en relacionar las propiedades formales o abstractas de las operaciones gramaticales con las bases neuroanatómicas del lenguaje, es decir, la unificación de dos disciplinas: la lingüística y ciencia del cerebro o biología, este desajuste impide la formulación de hipótesis teóricamente motivadas, biológicamente fundamentadas y explícitas que unan la neurociencia y la lingüística. De esta forma un problema central es evitar que se reduzca cualquiera de ellas a los términos de la otra. Generalmente el lenguaje se ha intentado reducir en los términos de otros fenómenos que representan un nivel más básico o sencillo, esto ha resultado en un rotundo fracaso. Sin embargo, como lo citan Poeppel y Embick [238] la solución está en describir la ontología y procesos en términos computacionales que puedan ser ejecutados por poblaciones específicas de neuronas. La propuesta concreta es que se analicen las categorías lingüísticas a profundidad y se empleen para investigar la conducta del cerebro al *materializar* las categorías lingüísticas abstractas.

De esta manera, la investigación en este campo lenguaje—cerebro, podría ofrecer que el estudio del cerebro revele aspectos de la estructura del conocimiento lingüístico. Por otro lado, el lenguaje puede ser utilizado para investigar la naturaleza de la computación en el cerebro. En cualquier caso, la investigación combinada

promete generar progresos importantes en uno de estos dos dominios, aunque exista una discrepancia entre la *granularidad conceptual* de los conceptos elementales de la lingüística y la neurobiología y neurociencia cognitiva.

Por otro lado, existe un tipo de lingüística que no puede o no debe ser considerada dentro del terreno de la biolingüística, este es desde el terreno cultural—social. Como sabemos: *la biolingüística tiene como objeto de estudio al órgano del lenguaje que se halla biológicamente determinado, un órgano mental, o si se quiere, una lengua-i...*, teniendo en cuenta esta definición, según Mendivil [239] el tipo de lingüística que quedaría fuera de los estudios del programa biolingüístico sería aquella que explícitamente estudia la dimensión social y cultural del lenguaje. Además de aquella lingüística que opera con una noción puramente externa, es decir, como un sistema autorregulado que se refleja en la mente sin verse afectada por la estructura, que ésta más allá de los requisitos que imponga cualquier sistema externo de reglas o de conocimiento. Por ello, la lingüística que está dentro del marco de la biolingüística asume inicialmente que su objeto de estudio es un órgano biológico, un órgano mental. En el marco de la gramática generativa, que como hemos visto, la facultad del lenguaje es, en sentido estricto, un órgano biológico. De esta forma, el estudio de las operaciones lingüísticas se estudia como una capacidad biológica y computación. De esta misma forma analizaremos las operaciones lingüísticas y procesamiento léxico que los niños con PCI pueden realizar sin estudiarlo desde la dimensión social y cultural del lenguaje que aunque

interesante, no entra dentro del marco teórico de esta investigación, pues no es un estudio sociolingüístico.

#### 4. Planteamiento del problema

Hasta el momento, no hemos encontrado estudios, ni porcentajes que hablen de las patologías en sistema lingüístico o del procesamiento léxico en español que presentan niños con PCI. Algunos otros autores como Valdez [7], señalan que los problemas del lenguaje en niños con esta discapacidad están relacionados con dificultades en la adquisición del lenguaje debido a una disfasia o retraso cronológico en la adquisición de su lengua, pero sin especificar el tipo de operaciones afectadas, ni investigaciones que profundicen en este campo.

Las investigaciones a este respecto parecen ser escasas y los porcentajes en relación a las patologías del habla y problemas de comunicación pueden variar de un estudio a otro. Por ejemplo, podemos encontrar reportes que indican porcentajes desde un 20% [9], hasta investigaciones que consideran que el 60% de todos los casos presentan dificultades en esta área [5, 7]. A decir verdad, se desconoce con precisión la prevalencia e incidencia de niños con PCI que tienen afectación en los niveles de habla, sistema lingüístico, procesamiento léxico, problemas cognitivos, trastornos de memoria y desfase en la Longitud Media de la Emisión Verbal (LMEV) que afecta su desarrollo del lenguaje.

En la investigación que realizaron Parkes y colaboradores [11], con un grupo de estudio de 1,268 sujetos con PCI, reportaron los siguientes porcentajes: 36% tenía problemas con el área motora del habla, el 21% tenía dificultades para tragar

(disfagia) o masticar, 22% presentaba babeo excesivo (sialorrea) y el 42% contaba con deficiencias en la comunicación (con exclusión de defectos de articulación). Sin embargo, los porcentajes de estos estudios no especifican los tipos de trastornos en el sistema lingüístico o del procesamiento léxico o desfase en su LMEV con respecto a la edad cronológica que presentan estos pacientes.

La investigación que realizaron Pirila y colaboradores [12], cuyo objetivo principal fue investigar las asociaciones entre los problemas motores del habla y voz, dificultades cognitivas y de lenguaje, no reportaron resultados concluyentes sobre qué tan afectado está el componente lingüístico y como se relaciona este con los problemas de comunicación. Por otro lado, el estudio hecho por Sigurdardottir y Vik [13], en el que se menciona que el estado no verbal y disartria graves se han asociado con un mayor deterioro motor y con una cognición normal, no demuestran el porcentaje de afectación del sistema lingüístico o procesamiento léxico, tampoco dan evidencia de la comprensión de las estructuras gramaticales en estos niños.

Muchos de los problemas del lenguaje se pueden vincular a trastornos cognitivos o del habla, y estos a su vez, con déficits en el sistema lingüístico, lo que puede ocasionar confusión en la metodología que se emplea para que un niño con PCI adquiera el lenguaje; las estrategias pueden relacionarse con técnicas que van desde el desarrollo de programas para mejorar su comunicación, técnicas mecanicistas para superar problemas de voz y articulación, terapias para mejorar la deglución, la masticación, tratamiento con técnicas de integración sensorial a nivel

bucofaríngeo hasta tácticas para ayudarles con la resolución de problemas sencillos y mejorar su capacidad de razonamiento. Aunque todas estas estrategias son necesarias, no están dirigidas a uno del que pudiera ser el problema central de los niños con PCI; la adquisición y desarrollo del lenguaje. De hecho, son escasas las técnicas orientadas para la adquisición y desarrollo las estructuras lingüísticas.

Las secuelas de un daño neurológico en una PCI pueden afectar zonas como la cognición, la memoria, la conducta y las secuelas en los músculos fonoarticuladores por una lesión en el área premotora, además de dañarse otras regiones que se relacionan con el procesamiento lingüístico, la capacidad donde reside la habilidad de un individuo para realizar su procesamiento léxico, fonológico y la adquisición y desarrollo de la gramática de la lengua materna y su procesamiento léxico; la capacidad para recuperar entidades sustantivas pertenecientes a campos semánticos determinados. Consecuentemente, las pruebas de desarrollo y de articulación no pueden ser suficientes para determinar su destreza lingüística en las operaciones a nivel morfológico y sintáctico (desarrollo en la comprensión y expresión gramatical), tampoco se puede afirmar que un niño que tiene un puntaje en su CI dentro de un rango “normal” aunque no hable, pueda realizar y entender todas las operaciones gramaticales de su lengua materna.

Estudios como el de Puyuelo [5] y Villegas y Jiménez [199] señalan una afectación en la estructura gramatical para realizar operaciones morfológicas, elisión en diferentes categorías gramaticales (conocidos como conectores o palabras de

función), problemas para unir dos elementos (que concuerden sintáctica y semánticamente) y nombrar palabras pueden ser debido a fallas en el nivel motor. Este tipo de análisis lo hacen sin describir las operaciones lingüísticas que pueden afectar a estos niños, sólo se limitan a señalar que el desarrollo morfosintáctico presenta simplificación en la extensión del discurso y sugieren que esta reducción en enunciados sucede por las dificultades motoras (disartrias) que alteran su habla y, por tanto, su estructuración gramatical.

Si bien es cierto que esto sucede en los casos de niños con malformaciones bucofaríngeas como la disglosia palatina y labial (que presentan fisura palatina y labio leporino), que también presentan cierto retardo en la adquisición del lenguaje, también es cierto que ellos, mediante una buena terapia de articulación y voz, pueden superar estos problemas, a diferencia de muchos de los niños con PCI que también reciben entrenamiento terapéutico similar para terapia de habla, pero que no pueden desarrollar su capacidad lingüística como otros niños con disglosia.

De esta forma, si un niño con PCI no tiene tan afectado su coeficiente intelectual o su capacidad articuladora (habla), pero no consigue realizar las operaciones del procesamiento léxico y lingüístico de su lengua materna, entonces, podría pensarse erróneamente que sólo se trata de un compromiso a nivel motor por una disartria o anartria. Sin embargo, el verdadero problema podría estibar en fallas concernientes en las operaciones de su sistema lingüístico o procesamiento léxico, que no se relacionan con su CI, ni su articulación.

Consecuentemente, como puede pensarse, los niños con PCI no únicamente presentan problemas motores o de dicción, sino problemas en la fusión de operaciones a nivel morfológico y sintáctico, porque lo que puede estar comprometido los sustratos neurológicos de las operaciones gramaticales, no sólo el aspecto articulatorio. De esta forma, las perturbaciones del lenguaje en el desarrollo lingüístico de niños con PCI, van desde la ausencia total del lenguaje hasta diversos tipos de problemas en su procesamiento léxico o gramatical.

Como se señaló con antelación, no se han encontrado estudios que se centren en el análisis de la capacidad que tienen los niños con PCI para buscar, acceder y nombrar diferentes tipos de palabras relacionadas con uno o varios campos semánticos específicos (procesamiento léxico) y con la capacidad que tienen para adquirir y desarrollar su gramática tanto a nivel morfológico y sintáctico como su incremento de la LMEV de acuerdo a su edad cronológica. Esto podría dar pie a investigaciones que se centren en estos tópicos y que incidan en el enriquecimiento de terapias que impacten en uno del que podrían ser el verdadero problema; la adquisición y desarrollo de la gramática, no sólo estrategias que se basan en el desarrollo motor o la capacidad de razonamiento, que si bien resultan importantes, no se centran en el problema del procesamiento lingüístico que esta población padece.



## **5. Justificación**

Hasta el momento no se han encontrado trabajos que hablen del procesamiento léxico y gramatical en niños con PCI. La mayoría de investigaciones sobre el lenguaje de esta población se centra en problema de cognición, articulación y voz. De esta forma, se piensa que aunque un niño con PCI no logra realizar las operaciones del procesamiento léxico y lingüístico de su lengua materna, es capaz de entender todas las estructuras gramaticales y que el verdadero problema se debe a un compromiso a nivel motor por una disartria o anartria.

Los niños con PCI no únicamente presentan problemas motores o de dicción, sino problemas en la recuperación léxica de algunas palabras, en las computaciones de fusión que se requieren en la formación de palabras y oraciones y en el desarrollo de su LMEV de acuerdo a su edad cronológica, porque, entre otras cosas, pueden estar comprometidos los sustratos neurológicos que sustentan las operaciones gramaticales de la lengua, no sólo el aspecto articulatorio.

Consecuentemente, dentro de esta investigación se analiza si escolares con esta discapacidad presentan dificultades en el procesamiento léxico de diferentes campos semánticos (como: personas, animales, frutas y verduras, instrumentos musicales, medios de transporte, entre otros), en operaciones de fusión que se requieren para realizar la morfología y sintaxis de la lengua materna y en el desarrollo de su LMEV. Es de esperarse que en el caso de que no exista un daño

difuso y que sólo estén afectadas algunas áreas del lóbulo temporal del hemisferio izquierdo se puede observar con claridad ciertos déficits en su procesamiento léxico. Es decir, dificultades para la búsqueda y acceso al nombre de determinados campos semánticos pero no en todas las palabras en general (como se pudo comprobar en los resultados que se describen más adelante). De esta forma, si existen algunas lesiones focalizadas una lesión en el lóbulo frontal del hemisferio izquierdo, se pueden predecir problemas en el procesamiento gramatical (en los niveles morfológico y sintáctico).

El problema central de lenguaje, en estos niños, es que muchos de ellos, independientemente de los problemas de cognición, articulación y de dicción que exponen, presentan dificultades en el procesamiento léxico y en las computaciones lingüísticas. De esta forma, su discurso podría limitarse a emisiones de una o dos palabras con una exposición totalmente agramatical o estructuras más largas pero con un desfase en su LMEV que no coincide con su edad cronológica. Consecuentemente, esta investigación se centra en el tipo de operaciones afectadas que les impide a los niños con PCI construir el lenguaje adecuadamente.

En este estudio sólo se incluyeron aquellos niños que produjeran un mínimo de 50 palabras. Esta decisión está basada en el hecho que los niños no empiezan a producir emisiones de más de una palabra (juntar dos palabras de manera productiva) hasta que sus vocabularios contienen alrededor de 50 palabras[240].

El procesamiento conceptual no fue objeto de estudio de esta investigación debido a que no se aplicaron tests psicométricos y no se contó con pruebas de neuroimagen, consecuentemente, los niños que no tenían un vocabulario arriba de 50 palabras fueron eliminados del grupo de estudio, pues se puede pensar que los problemas de quien no cuenta con un léxico elemental se sitúan en un nivel mayor en el que está comprometida la cognición o la memoria. Lo anterior pudo observarse en los casos donde la población del grupo de estudio no logró producir arriba de 5 palabras, consecuentemente se pensó que el daño era tan grave que no permitía que el menor conservara su estructura conceptual.

## 6. Hipótesis

Sin una estructura íntegra de las redes neuronales que sustentan el procesamiento léxico y las operaciones lingüísticas, los niños con PCI son incapaces de producir un discurso (Longitud Media de la Emisión Verbal) que coincida con su edad cronológica. Consecuentemente si existen alteraciones en estas áreas (procesamiento léxico y lingüístico) las pruebas deberán confirmar las dificultades en las operaciones computacionales de estos procesos, estructuras agramaticales y el desfase en la LMEV.

Los niños que presentaron un diagnóstico de PCI, con edades comprendidas entre los siete y los trece años de edad, sin problemas severos en su articulación y que fueron capaces de producir arriba de 50 palabras, pueden mostrar un desfase en la LMEV, así como problemas de diversa índole en su procesamiento lingüístico y léxico que deberán confirmarse a través de un análisis de sus operaciones lingüísticas mediante un examen en los niveles morfológico y sintáctico, así como léxico tal como podría exhibirse en niños con trastorno del lenguaje o en adultos con afasia.

## 7. Objetivo general

Comparar, caracterizar y definir los déficits en su procesamiento léxico y lingüístico, así como un posible desfase en el LMEV de niños escolares con diagnóstico de PCI, con edades comprendidas entre los siete y los trece años de edad, con respecto a un grupo control de niños con la misma edad cronológica, mediante elicitaciones gramaticales que evaluaron su procesamiento morfológico, sintáctico, léxico y el LMEV de acuerdo a su edad cronológica.

### 7.1 Objetivos Específicos

1. Aplicar una elicitación de vocabulario por campos semánticos para determinar el procesamiento léxico de niños entre 7 y 13 años de edad en dos grupos (control y de estudio) y comprobar que el vocabulario mental sea mayor a 50 palabras.
2. Aplicar pruebas gramaticales en los niveles morfológico y sintáctico para obtener el procesamiento de lingüístico en dos grupos (control y de estudio) de niños entre 7 y 13 años de edad con un vocabulario mayor a 50 palabras.

3. Analizar, en ambos grupos: control y estudio, la capacidad de procesamiento léxico de palabras de alta frecuencia que estuvieron clasificadas en campos semánticos determinados.
  
4. Analizar seis tipos de operaciones de fusión en dos niveles; el primero, el morfológico en el que se constatan tres tipos de operaciones; 1) la flexión de número en sustantivos (el plural y el singular); 2) la operación de derivación en sustantivos (se probó uno de los denominales  $N > N$ , con la desinencia —ero) y; 3), flexión del verbo (en la tercera persona del singular, modo indicativo, (tiempo del presente al pretérito y del pretérito al presente) y; el segundo, el nivel sintáctico donde se elicitaron tres operaciones; 1) la concordancia de género y número; 2) el clítico acusativo (pronombre acusativo que funciona como objeto directo), y 3) el uso de preposiciones (a, con, de, en) para introducir una frases sustantiva.
  
5. Definir la problemática en la realización de cada una de las operaciones del procesamiento lingüístico que presentaron los niños de ambos grupos (control y de estudio).
  
6. Determinar la longitud media de la LMEV y la edad cronológica de ambos grupos (control y de estudio).

## **8. Materiales y métodos.**

El estudio se llevó a cabo en una población de sujetos escolares en el ciclo escolar 2012-2013. La investigación consistió en elicitar en dos grupos de los escolares (control y de estudio), diferentes tipos de tipos de operaciones del lenguaje donde se analizaron el desempeño en su procesamiento léxico, lingüístico y su Longitud Media de la Emisión Verbal (LMEV).

Las edades de los escolares comprendían entre los siete y trece años de edad. Se seleccionó este rango de edad debido a que se acepta universalmente que al llegar al finalizar la edad preescolar (6 años aprox.) los niños han desarrollado todas las estructuras básicas de su lengua. Esto indica que han consolidado las operaciones morfológicas y la gran mayoría de las estructuras sintácticas complejas [240, 241], con excepción de algunas tardías como pueden ser las oraciones relativas introducidas por una preposición.

### **8.1 Tipo de investigación**

Este tipo de investigación es comparativo, observacional, prospectivo, transversacional

## 8.2 Selección de la población.

El estudio se llevó a cabo en el ciclo escolar 2012-2013, se eligieron dos grupos de sujetos: el grupo de estudio, que son escolares entre 7 y 13 años de edad con una secuela estructurada de Parálisis Cerebral Infantil sin comorbilidades que impidieran su evaluación lingüística y el grupo control, escolares de 7 y 13 años de edad sin comorbilidades que impidieran su evaluación lingüística.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación para seleccionar a la población de ambos grupos:

### Grupo de control

- Niños que estuvieran escolarizados e inscritos en primaria.
- Edades comprendidas entre los 7 a 13 años de edad
- Que contaran con el permiso informado firmado por los padres o tutores en donde se les notificó el tipo de pruebas de lenguaje que se realizaría con la población y que todas sus respuestas serían grabadas mediante una grabadora de voz.
- Se excluyeron a todos aquellos niños que presentaban alguna comorbilidad que les impidiera la evaluación lingüística
- Se eliminó a toda la población que no completó las pruebas de vocabulario, lingüísticas y el cuento. También se eliminó a todos aquellos que no siguieran los lineamientos de comportamiento requeridos.



La población de padres de familia cuyos hijos participaron, se le comunicó que el método no era invasivo, que a los escolares se les aplicaría una elicitación de vocabulario por campos semánticos mediante imágenes, seis pruebas lingüísticas en las que se eliciarían algunos procesos a nivel morfológico y sintáctico y un cuento que los escolares debían de narrar, esto con el fin de obtener su LMEV, que correspondiera a su edad cronológica, es decir, si tenían una edad de 10 años, su LMEV debía de ser similar (entre 9.70 a 10.30). Consecuentemente, en esta última prueba se les contaría un cuento que no tuviera palabras o enunciados escritos y después, los escolares tendrían que reproducirlo oralmente, mientras se les mostraban las imágenes. Se les informó a todos los tutores que todas las emisiones lingüísticas serían grabadas en audio y que serían para el uso exclusivo de esta investigación. Se les garantizó que este material no se exhibiría con ningún fin comercial o para uso personal y que los nombres, apellidos e información personal de quienes participaron serían totalmente confidenciales.

Toda la población de padres de familia que aceptaron que sus hijos participaran en la elicitación de las pruebas de lenguaje, estaban conscientes que todas las respuestas de los niños serían grabadas a través de una grabadora de voz como se hace en estudios de elicitación de datos controlados [242], que la información de los alumnos, las familias y las escuelas que participaron serían completamente confidenciales y que se podría suspender la elicitación en caso de que los sujetos o los padres de familia así lo solicitaran.

En el grupo control se invitaron a 172 niños. Sólo el 59.3% de los tutores aceptaron participar, por lo que quedó constituido por 102 escolares inscritos en primaria, sin problemas lingüísticos que impidieran la evaluación de lenguaje.

Grupo de estudio:

- Niños que estuvieran escolarizados e inscritos en primaria.
- Edades comprendidas entre los 7 a 13 años de edad.
- Con diagnóstico de PCI cuyos resúmenes clínicos pertenecieran a instituciones médicas oficiales (particulares o privadas) y estuvieran integrados a los expedientes de aula de las escuelas.
- Que tuvieran un vocabulario mínimo de 50 palabras.
- Que contaran con el permiso informado firmado por los padres o tutores en donde se les notifican el tipo de pruebas de lenguaje que se realizarían y que todas sus respuestas serían grabadas mediante una grabadora de voz.
- Se excluyeron a todos aquellos niños que presentaban alguna comorbilidad que les impidiera la evaluación lingüística.
- Se eliminó a toda la población que no completaran las pruebas de vocabulario, lingüísticas y el cuento. También se eliminó a todos aquellos que no siguieran los lineamientos de comportamiento requeridos.

La población de padres de familia cuyos hijos participaron se le comunicó que el método no era invasivo, que a los escolares se les aplicaría una elicitación de

vocabulario por campos semánticos mediante imágenes, seis pruebas lingüísticas en los que se eliciarían algunos procesos a nivel morfológico y sintáctico y un cuento que los escolares debían de narrar, esto con el fin de obtener su LMEV, que correspondiera a su edad cronológica, es decir, si tenían una edad de 8 años, su LMEV debía de ser similar (entre 8.70 a 8.30). Consecuentemente, en la última prueba se les contaría un cuento que no tuviera palabras o enunciados escritos y después, los escolares tendrían que reproducirlo oralmente, mientras se les mostraban las imágenes. Se les manifestó a todos los tutores que todas las emisiones se grabarían en audio y que serían para el uso exclusivo de esta investigación. Se les garantizó que este material no se exhibiría con ningún fin comercial o para uso personal y que los nombres, apellidos e información personal de quienes participaron serían totalmente confidenciales.

Toda la población de padres de familia que aceptaron que sus hijos participaran en la elicitación de las pruebas de lenguaje, estaban conscientes que todas las respuestas de los niños serían grabadas a través de una grabadora de voz como se hace en estudios de elicitación de datos controlados [242], que la información de los alumnos, las familias y las escuelas que participaron serían completamente confidenciales y que se podría suspender la elicitación en caso de que los sujetos o los padres de familia así lo solicitaran.

Se invitó a una población de 183 niños con diagnóstico de PCI, el 78% de tutores aceptaron que se evaluara a sus hijos. De este 78% (142 niños), sólo el 17%

podieron ser incluidos porque tenían un vocabulario de más de 50 palabras. El grupo final quedó integrado por 24 escolares.

### **8.3 Elaboración y elicitación de pruebas**

Para la elaboración y elicitación de las palabras que se incluyeron en las pruebas que el investigador diseñó fue necesario revisar el material de la SEP, el plan de estudios 2011 de preescolar y de primaria. Los actuales programas de estudio en México (2011) se enfocan en el desarrollo de competencias de los alumnos que asisten a los centros de educación básica: preescolar, primaria y secundaria, esto tiene entre otros propósitos que el alumno adquiera confianza para expresarse, dialogar y conversar en su lengua materna, con el fin de que mejore su capacidad de escucha, y enriquezca su lenguaje oral al comunicarse en situaciones variadas, a través del juego y de actividades regladas para que este proceso sea un aprendizaje significativo. De este modo, entre uno de los objetivos básicos del conocimiento del funcionamiento y uso del lenguaje se encuentra que el alumno deba conocer y utilizar palabras de uso común y reconocer su significado [243].

Consecuentemente, las palabras que se analizaron para integrar las pruebas estaban relacionadas con un lenguaje común dentro de los contextos sociofamiliar, escolar y áulico, que todos los escolares deberían de reconocer porque las utilizan y consolidan al finalizar el nivel preescolar. De esta forma, las palabras que se

seleccionaron incluyeron una detallada revisión de diferentes materiales que se utilizaban en educación preescolar y primaria en 2011. Esto tuvo como propósito que la selección de todo el vocabulario, en las diferentes pruebas que se elicitaron, fuera de alta frecuencia. Además se consideró diversas investigaciones que hablaban de los procesos de adquisición y del procesamiento gramatical de acuerdo al LMEV [240]. Con ello se aseguró que la edad de ambos grupos fuera la apropiada para elicitar las operaciones gramaticales y de procesamiento léxico.

De este modo, las palabras (sustantivos, verbos, artículos y preposiciones) y operaciones seleccionadas en esta investigación, se consideran de dominio común (alta frecuencia). La mayoría de operaciones de lenguaje en español que se seleccionaron se adquieren antes que los niños inicien el preescolar y están totalmente consolidadas alrededor de los 6 años de edad, cuando finalizan su educación preescolar.

De manera previa a las elicitaciones en los grupos control y de estudio, una vez que se concluyó la selección de palabras y el diseño de las pruebas, las elicitaciones se realizaron primeramente con un grupo independiente, en una población de 60 escolares con edades comprendidas entre los 6 y 11 años de edad, que formaban parte de una escuela privada ubicada al Norte del Estado de México (en Ecatepec), que no pertenecían a ninguno de los escolares que integraron los grupos control y de estudio de esta investigación.

En este primer grupo de 60 escolares se confirmó la efectividad de la relación entre la imagen y el nombre, así como la imagen y las operaciones gramaticales que se quería conseguir con cada una de ellas. Además, se afinaron cómo iban a dirigirse las preguntas, el tiempo de duración de las pruebas y la cantidad de sesiones en las que se aplicarían todas las elicitaciones. Tanto las imágenes como las respuestas debían obtener un puntaje del 100%, en el caso contrario los ítems fueron eliminados antes de elicitarlos en los grupos de Control y Estudio. Esto se realizó con la finalidad de verificar que los grupos de control y de estudio, que integraron esta investigación, no tuvieran dificultad para realizar las operaciones de lenguaje que se les aplicaron, ni que las pruebas fueran extenuantes.

Una vez que las elicitaciones se ajustaron en el primer grupo de 60 escolares de la escuela particular, se consideró que todos los niños que integraron ambos grupos debían realizar sin dificultad las operaciones de lenguaje que se les pedían, con excepción de los escolares que tuvieran algún problema en el procesamiento léxico y lingüístico debido a un probable compromiso en sus sustratos neurológicos del lenguaje, que pudo comprobarse a través de estas elicitaciones que se hicieron.

Todo niño a la edad de seis años tiene la mayor parte de sus estructuras lingüísticas consolidadas, con excepción de algunas estructuras complejas que se consolidan alrededor de los 8 años de edad [240]. De este modo, las operaciones morfológicas y sintácticas que se eligieron y se elicitaron en ambos grupos fueron básicas, consecuentemente, todos deberían de hacerlas con un éxito de casi 100%, lo que

ocurrió en el grupo control, no en los escolares del grupo de estudio con PCI como se observa en la sección de resultados.

En ambos grupos se utilizaron la mismas elicitaciones con datos controlados. Previamente a la aplicación se les apoyaba en dos o tres ejemplos, que no fueron considerados como parte de los resultados sino que sirvieron únicamente como modelos para los escolares, de esta manera, ellos podían ver cómo lo hacía el evaluador y posteriormente ellos realizaran las operaciones de lenguaje que se les solicitaban. El producto de estas elicitaciones representaron los resultados finales que se plasman en el siguiente capítulo.

Se elaboraron tres tipos de pruebas que constataron varias operaciones, entre las que destacan: el procesamiento léxico con el nombramiento de más de una centena de palabras integradas a doce campos semánticos, el de procesamiento lingüístico (que se dividió en dos secciones: el morfológico y otras en el sintáctico) y la última, un cuento para probar la LMEV.

En la elicitación del procesamiento léxico se clasificaron 107 entidades sustantiva concretas seleccionadas dentro de doce campos semánticos; originalmente se seleccionaron 160 palabras para su elicitación. Sin embargo, sólo se consideró 67% de las palabras que tuvieron un reconocimiento y nombramiento en el 100% en todos los casos, en el primer grupo de 60 escolares donde se elicitó, el 33% de las

imágenes donde hubo algún tipo problema fueron eliminadas. Con ello se aseguró la efectividad de las imágenes y la relación con el nombre.

Para el análisis del procesamiento gramatical, la elicitación consideraron varias operaciones en los niveles morfológico y sintáctico; en la primera, morfológico, se elicitaron tres operaciones; la flexión de sustantivos que indica el accidente gramatical de número (se examinó de manera independiente el plural y, posteriormente, el singular). En la investigación se seleccionó la morfología singular y plural por dos motivos; el primero, los estudios de la adquisición del lenguaje han demostrado que los niños adquieren esta noción muy tempranamente; consecuentemente la ausencia de la flexión de número puede ser atribuida a la incapacidad de realizar una operación combinatoria y no a motivos de desarrollo cognitivo; por ejemplo, se ha comprobado que aun los primates superiores que no poseen lenguaje son capaces de distinguir el singular del plural [244, 245] y el segundo motivo, es que es una de las operación más productivas a nivel morfológico en nominales. Con este tipo de prueba es posible medir la capacidad de los niños para seleccionar del diccionario mental y combinarlos. La segunda operación que se elicitó fueron 9 palabras para hacer la derivación en sustantivos (se probó uno de los denominales  $N > N$ , con la desinencia —ero) y; la tercera, la flexión del verbo (en la tercera persona del singular, modo indicativo, (tiempo del presente al pretérito y del pretérito al presente) se elicitaron 20 verbos; 10 regulares y 10 irregulares.



En el segundo, nivel sintáctico, se elicitaron tres operaciones; la primera, cuatro operaciones de concordancia en género y número, estos fueron 3 artículos femeninos en singular con concordancia de género con sustantivos femeninos en singular, 3 artículos femeninos en plural con concordancia de género con sustantivos femeninos en plural, 3 artículos masculinos en singular con concordancia de género con sustantivos masculinos en singular, 3 artículos masculinos en plural con concordancia de género con sustantivos masculinos en plural, esto se realizó con 12 imágenes; la segunda operación, el clítico acusativo (o pronombre acusativo que funciona como objeto directo) en femenino y masculino esto se examinó 10 imágenes, y; la tercera, 4 tipos de sintagmas preposicionales (a, con, de, en), esta operación se examinó 10 imágenes que valoraban dos tipos de uso y significado por cada preposición. De esta forma se elicitaron 40 imágenes finales.

El cuento que se eligió para obtener la Longitud media de la emisión verbal (LMEV) fue seleccionado de entre cuatro historias; *El ladrón de gallinas* [246] con una LMEV de 13.0; *La sopa de piedra* [247] con una LMEV de 12.0; *Si le das una galletita a un ratón* [248] con una LMEV de 10.0 y *Frog, where are you?* [249] con una LMEV de 15.0. Todas las historias son ilustradas y tienen imágenes llamativas. Tres de estos libros no tienen ninguna palabra u oración impresa, con excepción del cuento *Si le das una galletita a un ratón*. Dos de estos libros pertenecen a los libros del rincón de la SEP, con excepción del cuento *Si le das una galletita a un ratón* y *Frog, where are you?* En tres de estas historias los principales personajes son los animales por

lo que todos ellos entablan un diálogo con excepción del cuento *Frog, where are you?* Consecuentemente, la historia que se consideró más apropiada y significativa fue *Frog, where are you?* porque reunía muchas características positivas que se estaban buscando en un cuento, además resultó más interesante para el primer grupo de 60 escolares de la escuela particular donde se seleccionó la historia.

Las elicitaciones siguen el mismo procedimiento en todos los casos; se aplicaron en dos sesiones, el orden fue el siguiente; primera sesión, elicitación de vocabulario sin apoyo, elicitación morfológica con flexión de los verbos (conjugación en presente, de la primera persona del singular), flexión de número en sustantivos (operaciones de singular a plural) y morfología derivativa con la desinencia “—ero” y en las pruebas de sintaxis, se elicitó la concordancia de género y número (artículo definido + sustantivo) y el uso de 4 preposiciones (una preposición + artículo + sustantivo). Segunda sesión, se elicitó el vocabulario por campos semánticos con un apoyo auditivo (en el caso de que no tuvieran dificultad para recuperar el nombre), elicitación morfológica con flexión de los verbos (conjugación en pretérito, de la primera persona del singular), flexión de número en sustantivos (operaciones de plural a singular) y en la prueba de sintaxis se evaluó el clítico acusativo (pronombre acusativo que funciona como objeto directo) y el LMEV con el cuento *frog, where are you?*

El procesamiento conceptual no fue objeto de estudio de esta investigación debido a que no se aplicaron tests psicométricos y no se contó con estudios de neuroimagen,

consecuentemente, los niños que no tenían un vocabulario arriba de 50 palabras fueron eliminados del grupo de estudio, pues se puede pensar que los problemas de quién no cuenta con un léxico elemental se sitúen en un nivel mayor en el que está comprometida la cognición. Lo anterior se puede observar en los casos donde la población del grupo de estudio no logró producir arriba de 5 palabras, consecuentemente se pensó que el daño era tan grave que no permitía que el menor conservara su estructura conceptual (véase capítulo 3; selección del grupo de estudio).

Todas las imágenes que se elicitaban se mostraron desde un archivo en *PowerPoint* en una computadora portátil. De este modo, todas las imágenes tenían las mismas medidas de 22 cm. de ancho X 12.5 cm. de largo, esto incluye el cuento, el cual se compró, se escaneó y también se guardó en un archivo en *PowerPoint*.

En el siguiente capítulo se muestran los resultados y las elicitaciones en el procesamiento léxico y lingüístico que se aplicaron en cada caso. De esta forma se comienza con una descripción del procedimiento para verificar el procesamiento léxico y los resultados que arrojaron ambos grupos, posteriormente, se habla sobre el procesamiento lingüístico, el cual se ha dividido en dos secciones procesamiento morfológico y sintáctico y, finalmente, los resultados de la longitud media de la emisión verbal (LMEV).

## 9. Resultados

Los resultados están divididos en el procesamiento léxico, la capacidad para recuperar y producir el nombre de entidades, y el procesamiento gramatical, que muestran algunas operaciones a nivel morfológico, sintáctico y el LMEV por edad, en ambos grupos.

El grupo Control estuvo integrado por una población de 102 niños, mientras que el grupo de estudio estuvo compuesto por 24 niños con diagnóstico de PCI.

El primer análisis que se hace es del procesamiento léxico en ambos grupos, la elicitación sin apoyo, posteriormente la elicitación con apoyo. En cada uno de los resultados que se presentan, se expone, con antelación, aspectos generales de la selección y el porcentaje de las imágenes que se consideraron para cada elicitación.

### 9.1 Elicitación y procesamiento léxico

Se garantizó que las palabras seleccionadas fueran de alta frecuencia, mediante un estudio en 2011 se hizo un análisis del vocabulario de los libros oficiales de primaria de la Secretaría de Educación Pública de México (SEP) y de los libros de la Reforma Integral de Educación Básica (RIEB) de preescolar y primaria.

La cantidad de palabras en cada campo semántico trató de ser homogénea, por lo que se consideró que la mayoría de campos semánticos debían de tener entre 10 y 20 elementos. Sin embargo, cuando se realizó la primera elicitación con los 60 escolares de la escuela particular, antes de valorarse en los grupos de control y de estudio, se tuvo que eliminar el vocabulario que no resultó significativo y que hubo problemas para reconocer o relacionar la imagen con el nombre, por tanto, al final se estableció un porcentaje del 67% de palabras aprobadas, esto representó la cantidad real de palabras finales (107 entidades) que se elicitaron en los grupos de estudio y control. En las imágenes que se seleccionaron el grupo de 60 escolares de la escuela privada no presentaron fallas en la identificación de estas 107 entidades sustantivas. Consecuentemente, el número de palabras dentro de cada campo semántico se redujo; oscilando de 5 hasta 19 palabras por categoría (Véase Tabla 1). De esta manera se aseguró que todos los niños tuvieran acceso a las palabras independientemente de su extracto socio-económico, debido a que en los contextos: áulico, escolar y socio—familiar se usa frecuentemente este tipo de vocabulario.

Para conocer el procesamiento léxico de los escolares que integraron el grupo de estudio y de control, se les mostraron las 107 imágenes que estaban distribuidas en 12 campos semánticos que se probaron en el orden que se indica la tabla 1 (Véase Tabla 1).

La elicitación de datos se aplicó en dos ocasiones en ambos grupos, el espacio de tiempo entre una elicitación y otra fue de una semana. En la primera, sólo se

mostraban las imágenes y se daba un tiempo máximo de 7 segundos para que las nombraran (Si no lo lograban o se equivocaban diciendo otro nombre que estuviera relacionado se les presentaba otra imagen).

Tabla 1. Palabras por campos semánticos

Campos semánticos	Instrumentos musicales		Esquema Corporal	Ropa de vestir	Calzado	Animales	Frutas y verduras	Bebidas	Comidas	Cosas que hay en casa	Cosas que hay en escuela	Medios de transporte
	107 palabras contenidos en los 12 campos semánticos	Piano	Bebé	ojo	Chamarra	Zapatos	Perro	manzana	Agua	Sopa	Cama	Lápiz
Violín		Niño	Nariz	Playera	Zapatillas	Gato	Plátano	Lecha	Arroz	Mesa	Goma	Tren
Flauta		Niña	boca	Suéter	tenis	Ratón	mango	Jugo	Huevo	Silla	sacapuntas	Barco
trompeta		Señor	Cuello	Pantalón	Botas	Araña	pera	Chocolate	torta	Sofá	Tijera	Camión
Tambor		señora	espalda	Chort	chanclas	mosca	Uva	Café	Tacos	Estufa	Colores	Coche
guitarra		Anciano	Manos	Vestido		caballo	Limón	té	Pollo	Televisión	Cuaderno	Bicicleta
batería		anciana	Estómago	Calcetines		Caballo	Melón		Pastel	escoba	Libro	
			Piernas	calzones		Pollo	Sandía		Paleta	teléfono	Bandera	
			pies	sombrero		víbora	Jitomate		Pan	Reloj	escaleras	
						ardilla	Papaya			Ventana	baños	
							Aguacate			puerta		
							Piña					
							naranja					
							Fresa					
							Lechuga					
							Pepino					
							Calabaza					
						Cebolla						
						Zanahoria						

Presentación de la base de datos de las palabras por campos semánticos como fueron presentados al grupo control y de estudio.

Una semana después se realizó la segunda elicitación con apoyo. Las imágenes se exhibieron en el mismo orden, pero ahora si no lograban decir el nombre o se

equivocaban diciendo otro, el evaluador producía el sonido de la primera consonante o vocal que correspondía al nombre correcto de la imagen que se le presentaba. La meta era confirmar si con el apoyo verbal los niños eran capaces de encontrar la ruta para acceder al nombre de la imagen, o bien, si aún con este apoyo no eran capaz de nombrarlas a pesar de la ayuda.

Las investigaciones sobre la adquisición del lenguaje coinciden en señalar que, las primeras palabras que los niños emiten hacia el primer año de edad no deben considerarse verdaderas palabras, sino como una expresión comunicativa; parte de los balbuceos condicionados. No es sino hasta el momento en que el vocabulario de los niños es superior a las 10 palabras que éstas empiezan a considerarse como parte del lenguaje y generalmente ocurre alrededor del primer año de edad [240, 241]. Las primeras emisiones de dos palabras no se registran antes de que el vocabulario del niño esté constituido por unas 50 palabras[250]. Por consiguiente, este fue uno de los criterios de selección para escoger a la población del grupo de estudio, integrado por niños con PCI.

Elicitación sin apoyo en ambos grupos. Grupo control. En la evaluación se encontraron dificultades mínimas en el procesamiento léxico de algunas palabras en los niños del grupo control. De esta manera se obtuvo un procesamiento léxico general de 98.5% con una desviación estándar ( $\sigma$ ) del 1.5% (Véase Tabla 2 y Gráfica 1). En el campo semántico de instrumentos musicales el porcentaje fue del 96.8% con una  $\sigma$  del 7.3%. En el campo semántico de los “animales” el porcentaje fue del

99.4% con una  $\sigma$  del 3.1%. Su procesamiento más bajo fue en el campo semántico de “frutas y verduras”, su desempeño general fue del 95.5% con una  $\sigma$  del 3.1%. En el de ropa de vestir tuvieron un desempeño del 98.4%. Sin embargo, en el resto de los campos semánticos, las respuestas fueron de un porcentaje superior al 99.1% (Véase Tabla 2).

Grupo de Estudio. Por su parte, obtuvo un procesamiento léxico del 58.8% con una  $\sigma$  del 22.2% (véase Tabla 2 y Gráfica 1). El rendimiento más bajo de este grupo fue en el campo semántico de instrumentos musicales, con un promedio de 31.6% con una  $\sigma$  del 28.6% (véase Tabla 2 y Gráfica 1). Esto significó que el 68.4% de la población no consiguió nombrarlos. Esto contrasta con el grupo control que tuvo un desempeño del 96.1%, lo que muestra una diferencia superior del 27% con respecto al grupo de Estudio. Por otro lado, los resultados que arroja la elicitación no corresponden con su input lingüístico pues en las escuelas, de forma general, tienen contacto con instrumentos musicales desde la educación preescolar. Además se confirmó que quienes integran el grupo de estudio, en su mayoría, tienen instrucción musical en los colegios a los que asisten.

En el campo semántico de “animales”, el promedio fue del 54.2% con una  $\sigma$  del 34.3% (Véase Gráfica 1). El 45.8% de la población no consiguió nombrarlos. Esto contrasta con el grupo control quien tuvo un desempeño del 99.4%, lo que muestra un margen de diferencia del 45% con respecto del grupo de Estudio. Algunos niños del grupo de estudio en lugar de producir el nombre de la entidad, emitían la



onomatopeya que representaba al animal que se le mostraba en ese momento, esto confirmó que algunos de los niños con PCI no tienen problemas con el concepto de la palabra pues pueden identificarlo por medio de su sonido pero no pueden nombrarlo, el problema al que se enfrentan era evidente, era buscar y acceder al nombre de la entidad de ese campo semántico.

<b>Tabla 2. Elicitación sin apoyo</b>				
<b>Campos semánticos</b>	<i>Grupo control</i>	$\sigma$	<i>Grupo de estudio</i>	$\sigma$
<b>Instrumentos Musicales</b>	96.1	7.3	31.5	28.6
<b>Frutas y Verduras</b>	95.5	5.1	43.2	25.1
<b>Prendas de vestir</b>	98.4	3.9	51.4	27.8
<b>Animales</b>	99.3	3.1	55.6	32.6
<b>Calzado</b>	99.2	3.9	58.3	38.6
<b>Bebidas</b>	99.5	2.8	61.8	33.9
<b>Comidas</b>	99.5	2.4	64.8	30.9
<b>Esquema corporal</b>	99.2	2.8	67.1	26.7
<b>Medios de transporte</b>	99.7	2.3	70.1	35.4
<b>Cosas que hay en casa</b>	99.9	0.9	72.3	34.2
<b>Cosas que hay en la escuela</b>	99.9	0.9	73.3	30.6
<b>Personas</b>	100.0	0.0	76.8	30.6
<b>Procesamiento léxico general</b>	98.5	1.4	59.4	21.7

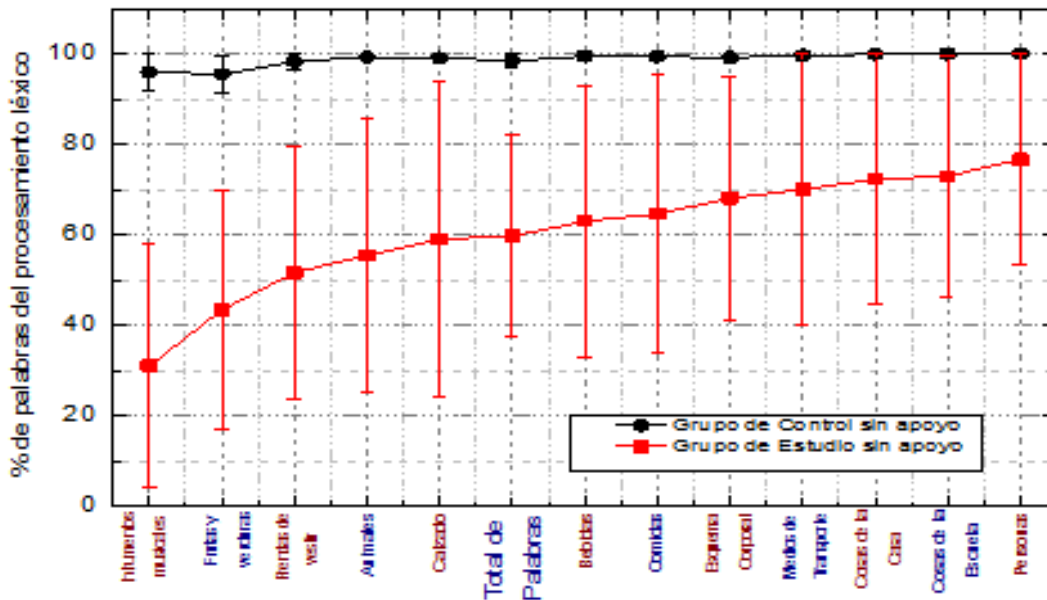
Elicitación sin apoyo del grupo control y de estudio. Porcentajes y desviación estándar ( $\sigma$ )

En el campo semántico de “cosas que hay en la escuela”, el promedio fue del 73.3% con una  $\sigma$  de 34% (véase Gráfica 1). Esto contrasta con el grupo control que tuvo un desempeño del 99.9%, lo que muestra un margen de diferencia del 26%. A pesar de

que continuamente tienen relación con cosas que hay en la escuela. Esto demostró que algunos escolares del grupo de estudio tuvieron dificultades para acceder a las palabras, a pesar de ser un vocabulario de alta frecuencia.

En el grupo de Estudio sus respuestas estuvieron por abajo del percentil 1 con respecto al grupo control. Las respuestas asertivas del grupo de estudio corresponden a un valor de  $P < 0.000001$ . En promedio, el procesamiento léxico del grupo de Estudio fue inferior, el grupo control lo superó por el 39.1%.

Gráfica 1. Porcentajes del procesamiento léxico  
Elicitación sin apoyo



**Elicitación sin apoyo.** Se muestra el porcentaje del procesamiento léxico general y por campos semánticos con su correspondiente desviación estándar de ambos grupos. La forma que se distribuyen los campos semánticos corresponde a su nivel de desempeño (de menor a mayor).

En la distribución porcentual en el nombramiento de sustantivos sin apoyo del grupo control, los 102 niños tuvieron un porcentaje del 98.5 al 100%. En el grupo de estudio

el 58.3% de niños tuvieron un desempeño del 3 al 69% de palabras, mientras que el 41.7% logró tener un procesamiento del 70 al 89.7%. Ninguno de los niños de este grupo obtuvo más del 90%. El niño con el porcentaje más alto, 89.7%, se sitúa abajo del percentil 1 (con un valor de  $P = 0.00000054$ ) muy por debajo de cualquier escolar que integró el grupo control.

**Tabla 3. Elicitación con apoyo**

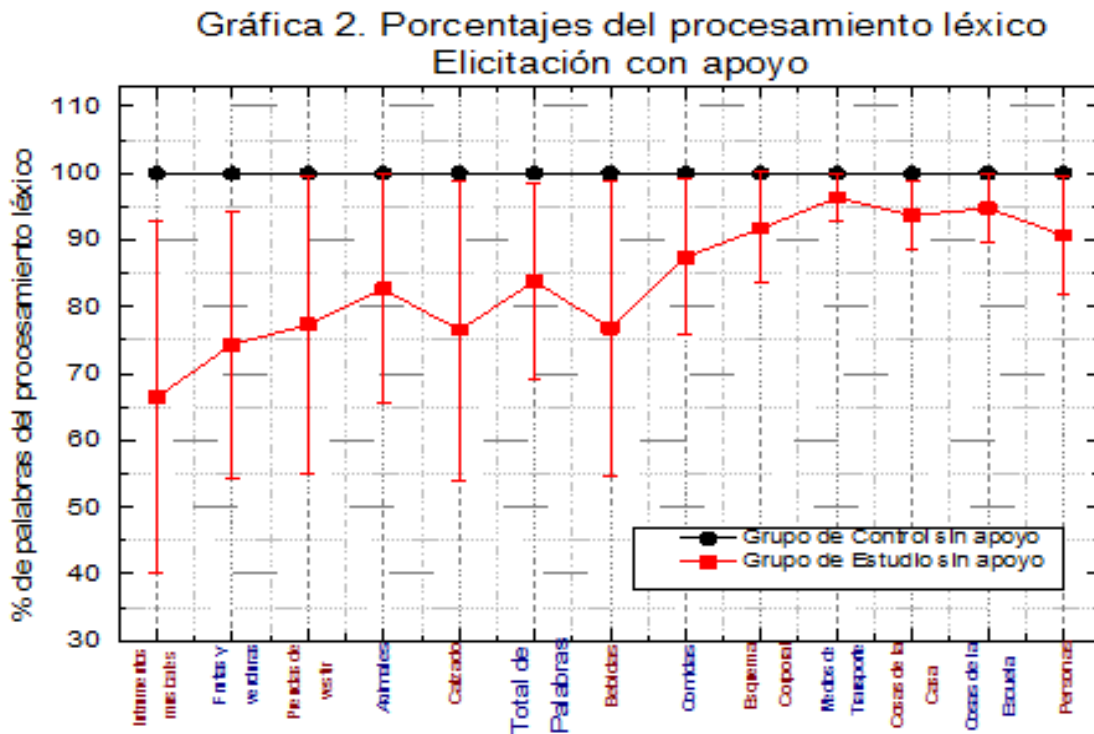
<b>Campos semánticos</b>	<b>Grupo control</b>	<b><math>\sigma</math></b>	<b>Grupo de estudio</b>	<b><math>\sigma</math></b>
<b>Instrumentos musicales</b>	99.7	1.9	67.3	26.1
<b>Frutas y Verduras</b>	99.9	0.5	74.8	19.3
<b>Prendas de vestir</b>	100.0	0.0	77.8	23.9
<b>Animales</b>	100.0	0.0	82.9	22.0
<b>Calzado</b>	100.0	0.0	77.5	31.9
<b>Bebidas</b>	100.0	0.0	77.8	26.4
<b>Comidas</b>	100.0	0.0	88.4	20.3
<b>Esquema corporal</b>	100.0	0.0	91.7	13.6
<b>Medios de transporte</b>	100.0	0.0	95.1	10.4
<b>Cosas que hay en casa</b>	100.0	0.0	93.9	10.9
<b>Cosas que hay en la escuela</b>	100.0	0.0	95.0	11.8
<b>Personas</b>	100.0	0.0	91.1	22.2
<b>Procesamiento léxico general</b>	100.0	0.21	84.1	13.9

Elicitación con apoyo del grupo control y estudio. Porcentajes y desviación estándar ( $\sigma$ )

El grupo Control, elicitación con apoyo. Se obtuvo un procesamiento léxico del 100%, con una  $\sigma$  del 0.21% (véase Tabla 3. Gráfica 2). En el campo semántico de “instrumentos musicales” el porcentaje fue del 99.95% con una  $\sigma$  del 1.9%. El campo semántico “animales”, el porcentaje fue del 100%. El porcentaje más bajo fue en el

campo semántico de “frutas y verduras” con un desempeño del 99.93% con una  $\sigma$  del 0.52%. En el resto de los campos semánticos, tuvieron respuestas del 100% (Véase Gráfica 2).

Grupo de Estudio, elicitación con apoyo. Su procesamiento léxico fue del 83.9% con una  $\sigma$  del 14.5% (véase Gráfica 2). Esto indica que gracias al apoyo verbal pudieron acceder a la palabra y mejorar por un 25% con respecto a la elicitación sin apoyo. Aun así sus respuestas estuvieron por abajo del percentil 1 con un valor de  $P < 0.0005$ . El procesamiento léxico del grupo control fue de casi el 100% lo que significa que superó al grupo de estudio por 16.1%.



**Elicitación con apoyo.** Se muestra el porcentaje del procesamiento léxico general y por campos semánticos con la correspondiente  $\sigma$  en ambos grupos.

En el campo semántico de “instrumentos musicales”, el promedio fue del 67.2% con una  $\sigma$  del 26.1% (véase Tabla 3). Esto contrastó con el grupo control que tuvo un desempeño del 99.95% lo que muestra una diferencia del 32.8% con respecto al grupo de estudio. En el vocabulario con apoyo se obtuvo un rendimiento superior del 35% con respecto al vocabulario sin apoyo.

**Tabla 4. Procesamiento léxico sin/con apoyo grupo de estudio**

Clave de identificación	Dx. PC	Sexo	Edad (años)	Porcentaje de la elicitación sin apoyo	Número general de palabras	Porcentaje de la elicitación con apoyo	Número general de palabras	Grado escolar
MUJA/06	Cuadriparesia	0	7	51.40	55	71.96	77	1°
EAIA/06	Hemiparesia	0	7	45.79	49	51.40	55	1°
ROGC/06	Hemiparesia	1	7	73.83	79	91.59	98	1°
ROGM/06	Hemiparesia	1	7	60.75	65	86.92	93	1°
MAHK/05	Hemiparesia	0	8	37.38	40	85.98	92	2°
NUM/05	Mixta	0	8	64.49	69	81.31	87	2°
ROCI/05	Cuadriparesia	1	8	3.74	4	73.83	79	3°
APHK/04	PCI flácido	1	9	29.91	32	53.27	57	3°
SUAS/04	Mixta	0	9	28.97	31	55.14	59	3°
MOVJ/03	Cuadriparesia	1	10	66.36	71	84.11	90	3°
LERÁ/03	Espática	0	10	71.03	76	96.26	103	3°
HERE/02	Mixta	0	11	64.49	69	87.85	94	3°
JAPM/01	Espática	1	12	69.16	74	96.26	103	4°
MEMA/01	Mixta	0	12	89.72	96	98.13	105	4°
BUSJ/00	Mixta	0	12	78.50	84	96.26	103	5°
ISCL/00	Espástica	0	13	38.32	41	93.46	100	6°
HEAK/01	PCI flácido	0	13	73.83	79	90.65	97	6°
LAGB/00	Mixta	0	13	84.11	90	90.65	97	6°
CORL/00	Cuadriparesia	1	13	39.25	42	78.50	84	6°
CIAM/00	Espática	1	13	42.06	45	86.92	93	6°
OCCE/00	Espástica	0	13	84.11	90	93.46	100	6°
O OBJ/00	Mixta	0	13	71.96	77	84.11	90	6°
REVM/00	Cuadriparesia	1	13	78.50	84	98.13	105	5°
ROAA/00	Hemiparesia	0	13	76.64	82	92.52	99	6°

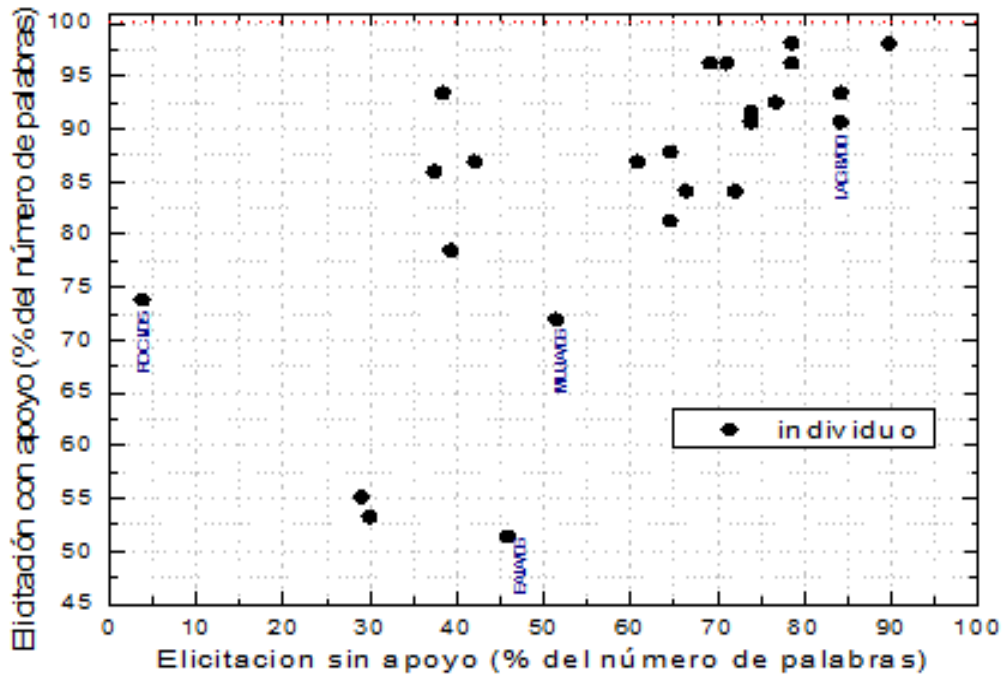
Descripción: la Columna 2 muestra el tipo de PCI. Columna 3 indica la categoría del sexo: 0 es masculino y 1 es femenino. Columna 4 indica la edad cronológica. Columna 5 porcentaje general del procesamiento léxico elicitación sin apoyo. Columna 6 número de palabras elicitación sin apoyo. Columna 7 porcentaje general del procesamiento léxico elicitación con apoyo. Columna 8 número de palabras elicitación con apoyo.

En el campo semántico de “animales”, el promedio fue del 81.9% con una  $\sigma$  del 23.6% (véase Gráfica 2). Esto contrastó con el grupo control que tuvo un desempeño del 100%, lo que mostró una diferencia superior del 18.1% con respecto al grupo de Estudio. El apoyo verbal fue útil pues los niños encontraban una ruta alterna para acceder a la palabra mejorando su desempeño léxico, alcanzando un rendimiento superior del 27% con respecto a la elicitación sin apoyo.

En el campo semántico de “cosas que hay en la escuela”, el promedio fue del 95% con una  $\sigma$  del 11.8% (Véase Gráfica 2). El grupo control, en cambio, tuvo un desempeño del 100%. Muchos niños del grupo de estudio lograron acceder a la palabra y tuvieron un 21.7% de mejoría con el apoyo verbal que recibieron con respecto a la elicitación sin apoyo.

En la distribución porcentual en el nombramiento con apoyo del grupo control, 100 niños tuvieron un porcentaje del 100%, hubo sólo dos escolares que tuvieron un desempeño del 99.1% y 98.1% respectivamente. En el grupo de estudio, el 12.5% de niños tuvieron un desempeño del 46-55% de palabras y el 87.5% logró tener un procesamiento del 72-98.1%. Ninguno de los niños de este grupo obtuvo el 100%. Se confirmó que con el apoyo verbal dos de los niños del grupo de estudio tuvieron porcentajes altos del 98.1%, lo que los igualó con uno de los 102 dos niños del grupo control que tuvo el porcentaje más bajo del 98.1%. Aun así, el desempeño del grupo de estudio estuvo apenas alrededor del percentil 1.

Gráfica 3. Desempeño del procesamiento léxico por niño con/sin apoyo



**Elicitación con/sin apoyo.** Se muestra el porcentaje del procesamiento léxico general por niño del grupo de estudio. En el eje de las X están el % general elicitación sin apoyo, en el eje de las Y está el % general elicitación con apoyo

En los resultados generales del grupo de estudio podemos observar que en la elicitación sin apoyo, el 33% de escolares (8 de 24) tuvieron un procesamiento léxico por debajo de las 50% de palabras, sin embargo, en la segunda elicitación con apoyo, el porcentaje mínimo fue del 51.4% (Véase Tabla 4 y Gráfica 3). En algunos niños fue especialmente notorio un mejor desempeño en el procesamiento léxico cuando el evaluador les brindaba el apoyo; por ejemplo, en el caso de los escolares ROCI/05 sin apoyo tuvo un desempeño del 3.74%, mientras que con apoyo consiguió un 73.3%; EAIA/06 sin apoyo tuvo un desempeño del 45.79%, mientras que con apoyo consiguió un 51.40%; MUJA/06 sin apoyo tuvo un desempeño del 51.40%,

mientras que con apoyo consiguió un 71.96% y LAGB/00 sin apoyo tuvo un desempeño del 84.11%, mientras que con apoyo consiguió un 90.65% (véase Gráfica 3). Estos ejemplos ilustran que el apoyo, en ciertos casos, fue fundamental para un mejor desempeño en el procesamiento léxico, en otros, sólo hubo un incremento moderado o leve. Sin embargo, esto indica la importancia de estrategias enfocadas a reforzar la adquisición y desarrollo de vocabulario por campos semánticos y lo importante del apoyo auditivo para estos niños.

Una vez que analizamos el procesamiento léxico, procederemos a enfocarnos en los resultados del procesamiento lingüístico a través de las pruebas morfológicas y sintácticas que se aplicaron. Es a través de estos dos procesos importantes: el procesamiento léxico y el procesamiento lingüístico que se construye el lenguaje.

## **9.2 Elicitación y procesamiento lingüístico**

El procesamiento lingüístico representa la combinación de unidades para formar expresiones cada vez más grandes y complejas. De esta manera, los hablantes de cualquier lengua son capaces de producir y de entender un gran número de expresiones lingüísticas a través de la combinación de elementos de un vocabulario finito en un número ilimitado de expresiones con significado. La operación combinatoria básica es la morfológica, que permite la construcción de palabras tomando elementos almacenados en la memoria a largo plazo (una raíz + una



desinencia). Esta combinación se da también a nivel de sintaxis, cuando se unen palabras completas para formar expresiones lingüísticas mayores [251-253].

El análisis morfológico (a nivel de palabra) tiene la ventaja de permitir valorar la capacidad combinatoria del lenguaje para formar entidades básicas. De este modo es posible dirigirse exclusivamente a la verificación del proceso combinatorio básico sin necesidad de considerar factores como la memoria que no pueden obviarse en el nivel sintáctico.

En esta investigación se determinó la competencia lingüística de un hablante, mediante la capacidad para combinar elementos a nivel básico o morfológico (un base + una desinencia) y a nivel complejo o sintáctico (una palabra + otra palabra). Recordemos que en todas las lenguas del mundo los hablantes, de manera inconsciente, realizan diferentes operaciones combinatorias para crear palabras o para unir estas en construcciones más complejas. Hay lenguas, como el ruso o el polaco, que tienen una rica morfología nominal, en ellas, los sustantivos deben combinarse con una marca de caso para indicar la función que cumplen dentro de la oración.

En el caso del español, aunque los nominales no tienen una marca de caso presentan cierto tipo de flexiones que sirven para indicar el género y número, en la morfología verbal; por ejemplo, también existe una marca que indica la persona y tiempo. El inglés, en cambio, emplea en los verbos un sólo sufijo en la tercera

persona singular del tiempo presente “s” y para formar el pasado de todos los verbos regulares, sólo hay que añadir el sufijo “ed” a la raíz verbal. Hay lenguas que no tiene morfología verbal y que pueden o no marcar el tiempo fuera del verbo, es decir, el verbo tiene la misma forma para indicar todos los tiempos [254]. A continuación analizaremos el procesamiento lingüístico en el nivel morfológico y, de forma posterior el sintáctico.

Por otro lado, se garantizó que las palabras seleccionadas fueran de alta frecuencia mediante un estudio previo que se llevó a cabo en 2011, donde se hizo un análisis de palabras que vienen en los libros oficiales de primaria de la Secretaría de Educación Pública de México (SEP) y de los libros de la Reforma Integral de Educación Básica (RIEB) de preescolar y primaria.

La cantidad de palabras que se consideró inicialmente en la investigación trató de ser homogénea, por lo que se probaron la misma cantidad para las operaciones morfológicas (sustantivos y verbos) y sintácticas. Sin embargo, cuando se realizó la primera elicitación con los 60 escolares de la escuela particular, previó a probarse en los grupos de control y de estudio, se tuvo que eliminar algunos ítems del vocabulario que no resultaron significativos y que hubo problemas para realizar o entender el tipo de la operación morfológica o sintáctica que se debía hacer cuando se elicitaban las imágenes. También se consideró, la alternancia entre una prueba y otra, el orden en el que se les presentó para realizar las operaciones, el tiempo de duración de cada prueba y la cantidad de imágenes para evitar la habituación.

A continuación se muestra el análisis en el nivel morfológico con dos tipos de palabras; los sustantivos y los verbos. En los sustantivos se hace el análisis de los procesos de flexión y derivación y en los verbos, únicamente el procesamiento de flexión. Los primeros resultados que se analiza en esta sección son la de la morfología sustantiva flexiva de número (del singular al plural y posteriormente del plural al singular), posteriormente la derivación de nominal a nominal y finalmente el proceso de flexión en verbos.

## 9.2.1 Pruebas morfológicas.

### 9.2.1.1 *Procesamiento morfológico sustantivo flexivo de número.*

Esta operación se caracteriza por indicar el número en nominales. En español sólo tenemos dos el singular que es marca cero y el plural que indica más de un elemento. En la operación de singular a plural se utilizaron inicialmente 18 imágenes, de ellas sólo se eligió un porcentaje final del 44.4% de ítems (8 imágenes finales). Para la elicitación de las operaciones del plural al singular, inicialmente se eligieron 20 imágenes, de las cuales se consideró sólo el 40% de ítems (8 imágenes finales).

Todas las palabras que se seleccionaron para verificar esta operación morfológica terminaban en consonante, la mayoría de palabras terminadas en “n”. Esto se hizo

para forzar al hablante a introducir la desinencia “—es” y eliminar esta misma desinencia en el caso de los singulares. La prueba se diseñó de esta manera debido a que los niños con PCI presentan problemas con los sonidos fricativos, por lo que tienden a elidir la desinencia “—s” en los plurales, por tanto, nos aseguramos que fueran capaces de realizar esta operación produciendo la vocal “—e” por si había dificultades para articular la “—s” o en el caso de que esta no fuera audible.

Por otro lado, el 38.8 % del total de palabras que se probaron en esta operación fueron inventadas (las últimas 3 para elicitación del plural y las últimas 4 para verificar el singular). Para conseguir esto, se les mostraron imágenes que difícilmente ellos podían conocer y se les asignaron nombres (palabras compuestas por dos sílabas) que terminaran en consonante para que produjeran el singular o el plural. Esto se hizo para constatar que podían realizar la operación y que la producción de la palabra en plural o singular no estuviera lexicalizada, es decir, que el niño la hubiera aprendido de memoria. Por otro lado, las palabras que se elicitaban en cada proceso del singular al plural y del plural al singular fueron diferentes (Véase Tabla 5).

El evaluador mostraba una imagen (en plural o singular) al escolar y le decía: “Aquí tengo un león, aquí tengo tres leones”, en los siguientes dos ítems se invitaba al escolar a participar y se esperaba un momento para ver si el niño contestaba, si no lo hacía se le apoyaba diciéndole la primera sílaba y el niño contestaba cuando se le decía: “Aquí tengo un balón aquí tengo tres: balones”, “Aquí tengo un botón aquí tengo tres botones”, si no entendía la indicación se le apoyaba diciéndole la primera

sílaba. La gran mayoría de niños con PCI no presentó ninguna dificultad para realizar esta operación morfológica, con excepción de 5 escolares que no pudieron hacer este tipo de procesamiento, sólo se limitaron a repetir la palabra.

Resultados de la elicitación de la morfología sustantiva flexiva de número. Grupo control. En la elicitación con esta operación no se encontró ninguna dificultad para realizar las operaciones. Los escolares del grupo control realizaron correctamente el procesamiento con cada palabra aún en las últimas tres palabras inventadas del singular al plural y del plural al singular. Esto refleja lo que ya han señalado la mayoría de investigaciones de adquisición; cuando una computación lingüística es productiva, lo es con cualquier contexto, aún si sólo han escuchado por primera vez el nombre de esa entidad.

Tabla 5. Palabras en plural y singular

<b>Sustantivos</b>	Producciones en Singular	<b>Sustantivos</b>	<i>Producciones</i> <i>en</i> Plural
<b>Violines</b>	Violín	<b>Papel</b>	Papeles
<b>Pasteles</b>	Pastel	<b>Pan</b>	Panes
<b>Girasoles</b>	Girasol	<b>Limón</b>	Limones
<b>Frijoles</b>	Frijol	<b>Árbol</b>	Arboles
<b>Gopanes</b>	Gopán	<b>Ratón</b>	Ratones
<b>Dodines</b>	Dodín	<b>Topón</b>	Topones
<b>Chimanes</b>	Chimán	<b>Popón</b>	Popones
<b>Pupones</b>	Pupón	<b>Butón</b>	Butones

La primera columna muestra las palabras en plural que fueron probadas en singular. La tercera columna muestra las palabras en singular que fueron probadas en plural.

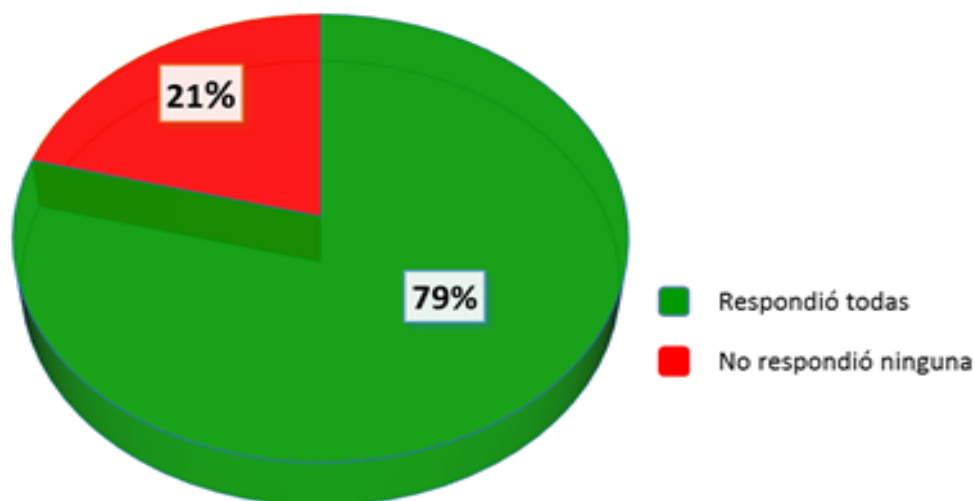
Por otro lado, aunque los niños nunca habían oído, ni visto las palabras e imágenes que se les presentaron consiguieron realizar los plurales o los singulares, pero lo escolares que presentaron problemas en esta operación no pudieron hacer ningún plural o singular incluso con palabras que sí conocían. De esta forma, el grupo control obtuvo un procesamiento morfológico del número del singular al plural del 100.0 % (véase Tabla 6. Gráfica 4), lo mismo sucedió la siguiente semana, en la segunda sesión, cuando se elicitó la operación del plural al singular (operación inversa). De esta forma, los escolares del grupo control volvieron a tener el mismo desempeño del 100.0 % en las respuestas (Véase Tabla 6).

Tabla 6. Morfología flexiva de número				
Sustantivos	<i>Grupo control</i>	$\sigma$	<i>Grupo de estudio</i>	$\sigma$
<b>Singular al plural</b>	100.0	0	79.2	41.5
<b>Plural al singular</b>	100.0	0	79.2	41.5
Porcentajes del procesamiento morfológico sustantivo flexivo de número y desviación estándar ( $\sigma$ ) en ambos grupos (control y de estudio).				

El grupo de estudio, por su parte, obtuvo un procesamiento morfológico del 79.2% con una  $\sigma$  del 12.3% (Véase Tabla 6). Esto significa que todos los niños que pudieron hacer una operación con una palabra, lo lograron también con el resto y los niños del grupo de estudio que no pudieron hacer una operación, tampoco lo lograron hacer con ninguna otra palabra. Lo anterior se constató en ambos procesos, del plural al singular y del singular al plural, es decir, los escolares que no pudieron hacer las operaciones de plural tampoco la pudieron hacer en singular, únicamente se limitaban a repetir las palabras.

De este modo, el porcentaje de escolares del grupo de estudio que no lograron realizar ninguna operación morfológica flexiva de número fue el 20.8 % (5 de los 24 niños con PCI) no consiguieron hacer esta operación de forma productiva (Véase Tabla 7 y Gráfica 4). A pesar de que uno de ellos tenía una edad de 13 años, cuando se ha comprobado que todos los hablantes del mundo han consolidado totalmente las operaciones de la lengua materna.

Gráfica 4. Porcentaje del procesamiento morfológico flexivo (número)



Elicitación del porcentaje del procesamiento morfológico flexivo (número) del grupo de estudio.

Un aspecto importante no sólo es la edad de los escolares, que no pudieron realizar la operación, sino el tipo de PCI que cada uno presentaba. Como se observa en la

Tabla 7, no existe un indicativo de algún tipo de predominancia de PCI y edad cronológica que se correlacione con problemas en el procesamiento lingüístico.

**Tabla 7. Desempeño en la Morfología flexiva sustantiva de número**

Clave de identificación	Dx. PC	Sexo	Edad (años)	Porcentaje de la elicitación de la morfología sustantiva del singular al plural	Porcentaje de la elicitación de la morfología sustantiva del plural al singular	Porcentaje de la elicitación sin apoyo	Porcentaje de la elicitación con apoyo	Grado escolar
MUJA/06	Cuadriparesia	0	7	100	100	51.40	71.96	1°
EAIA/06	Hemiparesia	0	7	100	100	45.79	51.40	1°
ROGC/06	Hemiparesia	1	7	100	100	73.83	91.59	1°
ROGM/06	Hemiparesia	1	7	100	100	60.75	86.92	1°
MAHK/05	Hemiparesia	0	8	0	0	37.38	85.98	2°
NUM/05	Mixta	0	8	100	100	64.49	81.31	2°
ROCI/05	Cuadriparesia	1	8	0	0	3.74	73.83	3°
APHK/04	PCI flácido	1	9	0	0	29.91	53.27	3°
SUAS/04	Mixta	0	9	0	0	28.97	55.14	3°
MOVJ/03	Cuadriparesia	1	10	100	100	66.36	84.11	3°
LERA/03	Espática	0	10	100	100	71.03	96.26	3°
HERE/02	Mixta	0	11	100	100	64.49	87.85	3°
JAPM/01	Espática	1	12	100	100	69.16	96.26	4°
MEMA/01	Mixta	0	12	100	100	89.72	98.13	4°
BUSJ/00	Mixta	0	12	100	100	78.50	96.26	5°
ISCL/00	Espástica	0	13	100	100	38.32	93.46	6°
HEAK/01	PCI flácido	0	13	100	100	73.83	90.65	6°
LAGB/00	Mixta	0	13	100	100	84.11	90.65	6°
CORL/00	Cuadriparesia	1	13	0	0	39.25	78.50	6°
CIAM/00	Espática	1	13	100	100	42.06	86.92	6°
OCCE/00	Espástica	0	13	100	100	84.11	93.46	6°
OOBJ/00	Mixta	0	13	100	100	71.96	84.11	6°
REVM/00	Cuadriparesia	1	13	100	100	78.50	98.13	5°
ROAA/00	Hemiparesia	0	13	100	100	76.64	92.52	6°

Descripción. La Columna 2 muestra el tipo de PC. Columna 3 indica la categoría del sexo: 0 es masculino y 1 es femenino. Columna 4 representa la edad cronológica. Columna 5 el procesamiento morfológico del singular al plural. Columna 6 el procesamiento morfológico del plural al singular. Columna 7 el porcentaje de palabras de la elicitación sin apoyo por niño. Columna 8 el porcentaje de palabras de la elicitación con apoyo de cada escolar.



### 9.2.1.3 *Procesamiento morfológico derivativo. Sustantivos denominales*

La morfología derivativa es la capacidad que tiene los hablantes para cambiar o derivar una categoría gramatical a otra (sustantivos, adjetivos y verbos). Por ejemplo; en los sustantivos deverbales un verbo se puede convertir en nombre; como en los siguientes casos: comprar → compra o comprador; dormir → dormitorio o durmiente; correr → corredor o carrera, entre otros; otros casos, son los sustantivos denominales, en ellos un nombre se puede convertir en otro nominal; por ejemplo, jardín → jardinero; caja → cajero; libro → librero; toro → torero; entre otros, y los sustantivos deadjetivales, un adjetivo lo podemos convertir en un nominal; por ejemplo, justo → justicia, bella → belleza, sabio → sabiduría, inteligente → inteligencia, fácil → facilidad, entre otros.

La morfología derivativa con sustantivos denominales es una operación un poco más tardía que la morfología flexiva. Sin embargo, es una de las primeras operaciones que es posible de comprobar cuando el niño en edad preescolar tiene un LMEV de 4.0 [240] y ya ha consolidado las operaciones de la morfología flexiva y sus emisiones morfológicas derivativas son productivas. Los escolares de los grupos de estudio y control evaluados tienen edades que comprenden de los 7 a los 13 años de edad, consecuentemente este es un procesamiento gramatical que ya deberían tener consolidado.

Las imágenes que se elicitaban en el primer grupo de los 60 escolares de la escuela particular fueron un total de 14 imágenes, de las que finalmente se eligió un porcentaje del 64.5% (9 imágenes) que representaron la operación morfológica derivativa final que se mostró a los grupos control y de estudio.

La operación que se probó de sustantivos denominales fue con la desinencia “—ero” que además de ser una de las más productivas, suele emplearse frecuentemente desde edad preescolar cuando se ven profesiones y oficios. De esta forma se constató que ambos grupos podían realizar este tipo de operación porque son muy comunes desde antes de iniciar la educación primaria. La comunidad escolar reconoce diversas profesiones y oficios como: portero, joyero, ingeniero, minero, herrero, carpintero, mesero, tortero, tortillero, enfermero, frutero, peluquero, panadero, entre muchos otros.

Por tanto, para que hicieran la producción oral de la operación del derivativo de una palabra, se les mostraban imágenes de personas realizando una actividad. Primero el evaluador daba tres ejemplos; mostrando una imagen al escolar y le decía: *El señor que corta un jardín es un jardinero, el señor que junta basura es un: basurero,* en el último ítem se le decía al niño: *el señor que hace tapetes es un...* y se esperaba un momento para ver si el niño contestaba, si no lo hacía se le apoyaba diciéndole la primera sílaba y el niño contestaba en la mayoría de casos: tapetero, después, se le decía al niño que lo había hecho muy bien y que ahora él debía decir la profesión sin apoyo del evaluador, de esta manera se le iba presentando al escolar

una imagen de personas realizando una acción y el evaluador continuaba diciendo: el señor que ... es un... (Véase Tabla 8). El evaluador siempre hacía énfasis en la palabra que se deseaba que el escolar derivara.

<b>Tabla 8. Morfología Derivativa</b>		
<b>Oración</b>	<i>Palabra</i>	<i>Derivación</i>
¿Señor que lleva <b>cartas</b> es un...?	Cartas	Cartero
¿Señor que hace <b>pasteles</b> es un...?	Pasteles	Pastelero
¿Señor que cuida <b>enfermos</b> es un...?	Enfermos	Enfermero
¿Señor que hace <b>tortas</b> es un...?	Tortas	Tortero
¿Señor que trabaja en un <b>banco</b> es un...?	Banco	Banquero
¿Señor que lleva <b>cajas</b> es un...?	Cajas	Cajero
¿Señor que sirve <b>mesas</b> es un...?	Mesas	Mesas
¿Señor que toma <b>agua</b> de <b>limón</b> es un...?	Limón	Agüero/Limonero
¿Señor que carga <b>bultos</b> es un...?	Bultos	Bultero
Descripción. La 1ª columna son las preguntas del evaluador, 2ª. Columna, palabras que debían derivarse, 3ª columna, operación derivativa.		

Las últimas dos imágenes correspondían a palabras inventadas para ver la capacidad del escolar para producir la operación derivativa en sustantivos. De esta forma, el alumno debía ser capaz de hacer la operación denominal, pasar de un sustantivo a otro (Véase Tabla 8 columna 3).

Elicitación de la morfología sustantiva derivativa (Nominal a nominal). Grupo control. En la elicitación con esta operación no se encontró ningún problema para ejecutarla, en ciertos casos algunos escolares invirtieron más de tiempo para pensar cómo producirla. Los escolares del grupo control realizaron las operaciones sin dificultad aún en las dos últimas palabras inventadas.

Esto confirma que cuando una computación lingüística es productiva, lo es con cualquier palabra. De esta manera, aun cuando los escolares posiblemente habían formado por primera vez las dos últimas palabras de las imágenes que se elicitaron (véase Tabla 8), las pudieron construir sin dificultad. De esta manera, el grupo control obtuvo un procesamiento morfológico derivativo del 100.0 % (véase Tabla 9).

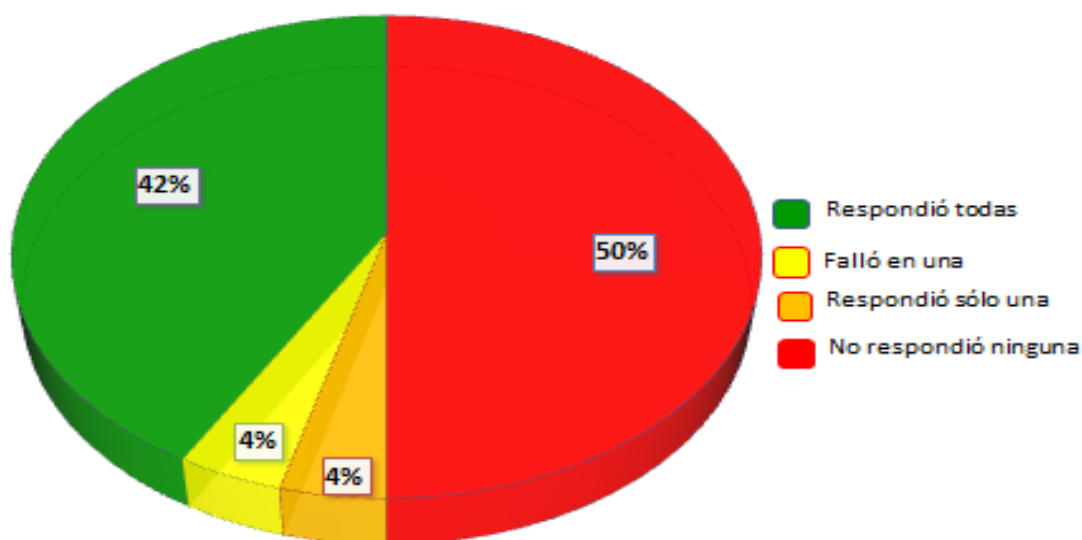
Tabla 9. Morfología derivativa (nominal a nominal)				
Sustantivos	<i>Grupo control</i>	$\sigma$	<i>Grupo de estudio</i>	$\sigma$
<b>Desinencia “—ero”</b>	100.0	0	46.5	50

Porcentajes del procesamiento morfológico derivativo sustantivo y desviación estándar ( $\sigma$ ) con la desinencia “—ero”

El Grupo de estudio obtuvo un procesamiento morfológico derivativo del 46.5% con una  $\sigma$  del 50% (véase Tabla 9). En esta operación se detectó lo siguiente; el 50% de escolares (doce de los veinticuatro niños) no pudieron producir ningún denominal, el 4.1 % (uno de los escolares 13 años) sólo hizo dos emisiones derivativas, el 4.1 % (otro escolar de 13 años) falló en una sola palabra para hacer el denominal y el 41.8% de los escolares con PCI (diez de los veinticuatro) pudieron hacer la operación sin dificultades (véase gráfica 5). En el caso del niño que pudo realizar dos de las 9 derivaciones, esto no significa que a veces sea productiva esta operación y a veces no, sino que probablemente él tenía lexicalizadas esas dos palabras. Sin embargo, no era capaz de ejecutarla de manera espontánea.

De esta forma, esta operación lingüística no se considera productiva cuando no es homogénea, es decir, debería de ser productiva en la mayoría de los casos, incluso, con palabras que hayan escuchado por primera vez como fue el caso del resto los niños que integraron el grupo control y los niños que pudieron hacerla en el grupo de estudio. En entrevistas con la maestra de grupo y los tutores de este escolar confirmaron que el menor sólo conseguía hacer dos o tres palabras derivativas de profesiones sin que este proceso fuera productivo. En el caso del niño que pudo decir las todas con excepción de una, donde tuvo un error en una palabra, *cajadero* en lugar de *cajero* esto no significa que no tenga la operación, pudo ser un lapso del niño ya que si logró realizar los denominales correctamente en las palabras inventadas.

Gráfica 5. Porcentaje del procesamiento morfológico derivativo (desinencia “-ero”)



Elicitación del procesamiento morfológico derivativo en el grupo de estudio. Muestra que el 54% no consiguió realizar ninguna operación, mientras el 46% sí lo logró.

En esta operación de derivados denominales, nueve escolares con edades comprendidas de 7 a 9 años no pudieron realizar ninguna de las operaciones, tampoco un niño de 12, y tres de 13 años (véase Tabla 10).

**Tabla 10. Procesamiento de la morfología derivativa sustantiva (nominal a nominal) desinencia "-ero"**

Clave de identificación	Dx. PC	Sexo	Edad (años)	Porcentaje de la elicitación de la morfología sustantiva flexiva de número	Porcentaje del procesamiento morfológico derivativo de sustantivos ( desinencia -ero)	Porcentaje de la elicitación sin apoyo	Porcentaje de la elicitación con apoyo	Grado escolar
MUJA/06	Cuadriparesia	0	7	100.0	0.0	51.40	71.96	1°
EAIA/06	Hemiparesia	0	7	100.0	0.0	45.79	51.40	1°
ROGC/06	Hemiparesia	1	7	100.0	0.0	73.83	91.59	1°
ROGM/06	Hemiparesia	1	7	100.0	0.0	60.75	86.92	1°
MAHK/05	Hemiparesia	0	8	0.0	0.0	37.38	85.98	2°
NUM/05	Mixta	0	8	100.0	0.0	64.49	81.31	2°
ROCI/05	Cuadriparesia	1	8	0.0	0.0	3.74	73.83	3°
APHK/04	PCI flácido	1	9	0.0	0.0	29.91	53.27	3°
SUAS/04	Mixta	0	9	0.0	0.0	28.97	55.14	3°
MOVJ/03	Cuadriparesia	1	10	100.0	100.0	66.36	84.11	3°
LERA/03	Espática	0	10	100.0	100.0	71.03	96.26	3°
HERE/02	Mixta	0	11	100.0	100.0	64.49	87.85	3°
JAPM/01	Espática	1	12	100.0	100.0	69.16	96.26	4°
MEMA/01	Mixta	0	12	100.0	0.0	89.72	98.13	4°
BUSJ/00	Mixta	0	12	100.0	100.0	78.50	96.26	5°
ISCL/00	Espástica	0	13	100.0	0.0	38.32	93.46	6°
HEAK/01	PCI flácido	0	13	100.0	100.0	73.83	90.65	6°
LAGB/00	Mixta	0	13	100.0	0.0	84.11	90.65	6°
CORL/00	Cuadriparesia	1	13	0.0	22.2	39.25	78.50	6°
CIAM/00	Espática	1	13	100.0	100.0	42.06	86.92	6°
OCCE/00	Espástica	0	13	100.0	94.4	84.11	93.46	6°
OOBJ/00	Mixta	0	13	100.0	100.0	71.96	84.11	6°
REVM/00	Cuadriparesia	1	13	100.0	100.0	78.50	98.13	5°
ROAA/00	Hemiparesia	0	13	100.0	100.0	76.64	92.52	6°

Descripción. Columna 2 muestra el tipo de PC. Columna 3 indica la categoría del sexo: 0 es masculino y 1 es femenino. Columna 4 representa la edad cronológica. Columna 5 muestra el procesamiento morfológico flexivo de número en sustantivos. Columna 6 se muestra el procesamiento de la morfología derivativa sustantiva denominal. Columna 7 el porcentaje de palabras de la elicitación sin apoyo por niño. Columna 8 el porcentaje de palabras de la elicitación con apoyo.

Aunque no encontramos ningún escolar del grupo de estudio de menos de 9 años que pudieran realizar esta operación, no significa que todos los niños con diagnóstico de PCI de menos de esa edad no puedan hacerla, sino que coincidentemente en este grupo donde se elicitó esta operación en niños que tienen esas edades probablemente están afectados en este procesamiento. Por otro lado, no existe un indicativo del tipo o clasificación de PCI que indique mayor dificultad para la realización de este tipo de operación (Véase Tabla 10).

Se comprueba lo que muchos estudios de adquisición ya han señalado, ningún niño puede hacer derivativos si antes no ha consolidado completamente las operaciones sustantivas flexivas, de esta forma como se observa en la Tabla 10 todos los niños que hicieron derivativos también pudieron hacer la operación de flexión de número, por otro lado, todos los niños que no consiguieron hacer la flexión de número, tampoco lograron hacer el derivativo. Se estima un mayor dominio en la adquisición de la morfología flexiva que derivativa.

### **9.2.1.3**      *Procesamiento morfológico verbal*

Para verificar el desarrollo de la morfología verbal, se diseñó una prueba con la finalidad de que los niños produjeran verbos conjugados en presente y pretérito. El procesamiento de las palabras verbales son producto de la combinación de una base

verbal y un sufijo que marca el tiempo y persona. De este modo, para elicitar estas palabras fue necesario considerar los verbos regulares e irregulares. En el primer caso, verbos regulares, este tipo de palabras no presentan variación en su raíz, pero si en el morfema o desinencia que indica tiempo, número y persona, consecuentemente, el hablante debía de seleccionar del componente léxico un morfema que corresponda con la raíz del infinitivo para que indique el accidente gramatical de esa operación (Por ejemplo, un infinitivo que indique presente y pasado: Terminación ar: cantar → canto, canté; saltar → salto, salté; nadar → nado, nadé. Terminación er: barrer → barro, barrí; comer → como, comí; correr → corro, corrí. Terminación en ir: abrir → abro, abrí; cumplir → cumplo, cumplí; vivir → vivo; viví).

Los verbos irregulares, en cambio, pueden presentar diferentes variaciones en su raíz, en su terminación o en ambos (por ejemplo, un infinitivo que indique presente y pretérito de la primera persona del singular con terminación en ar: pensar → pienso, pensé; jugar → juego, jugué; soñar → sueño, soñé. Terminación er: caber → quepo, cupe; poner → pongo, puse; tener → tengo, tuve; ser → soy, fui. Terminación ir: decir → digo, dije; venir → vengo, vine; reír → rijo, rejí; salir → salgo; salí).

De esta forma, se elicita la operación morfológica del verbo en la tercera persona del singular, modo indicativo, tiempo presente y pretérito con verbos regulares e irregulares. Los primeros fueron 12 verbos regulares; los segundos fueron 10 verbos



regulares reflexivos; los terceros fueron 12 verbos irregulares, los cuartos fueron 10 verbos irregulares reflexivos. Todos los verbos que se probaron tenían una terminación en infinitivo de —ar, —er, —ir).

**Tabla 11. Verbos regulares e irregulares conjugados en tercera persona del singular en los tiempos presente y pretérito**

<b>Verbos</b>	<i>3ª persona singular presente</i>	<i>3ª persona singular Pretérito</i>	<i>Tipo de verbo</i>
<b>Bailar</b>	Baila	Bailó	Regular
<b>Correr</b>	Corre	Corrió	Regular
<b>Escribir</b>	Escribe	Escribió	Regular
<b>Nadar</b>	Nada	Nadó	Regular
<b>Pintar</b>	Pinta	Pintó	Regular
<b>Enojar</b>	se enoja	Se enojó	Regular reflexivo
<b>Peinar</b>	se peina	se peinó	regular reflexivo
<b>Pegar</b>	se pega	se pegó	regular reflexivo
<b>Picar</b>	se pica	se pico	regular reflexivo
<b>rascar</b>	se rasca	se rascó	regular reflexivo
<b>Cerrar</b>	Cierra	Cerró	Irregular
<b>Hacer</b>	Hace	Hizo	Irregular
<b>Jugar</b>	Juega	Jugó	Irregular
<b>Oler</b>	Huele	Olió	Irregular
<b>Pensar</b>	Piensa	Pensó	Irregular
<b>Acostar</b>	se acuesta	se acostó	irregular reflexivo
<b>Despertar</b>	se despierta	se despertó	irregular reflexivo
<b>Caer</b>	se cae	se cayó	irregular reflexivo
<b>Dormir</b>	se duerme	se durmió	irregular reflexivo
<b>Morder</b>	se muerde	se mordió	irregular reflexivo

Descripción. Columna 1 verbos divididos de cuatro grupos; 5 regulares, 5 regulares reflexivos, 5 irregulares y 5 irregulares reflexivos. Columna 2, verbos conjugados en 3ª. Persona del singular tiempo presente. Columna 3, los verbos conjugados en 3ª. Persona del singular tiempo pretérito. Columna 4. Tipo de verbo: regular, regular reflexivo, irregular e irregular reflexivo.

Sin embargo, en la selección final, la mayoría de palabras estuvieron integradas por verbos con terminación final —ar, esto se debió a que estas imágenes resultaron más significativas para el grupo de los 60 escolares de la escuela particular donde

primero se elicitaron estas palabras. De los 44 verbos que se examinaron sólo se seleccionaron un porcentaje del 45.4%. Es decir, sólo se eligieron 20 imágenes que representaron una respuesta del 100% en los 60 prescolares donde se probaron estos ítems. De este modo, se consideró 5 verbos regulares, 5 verbos regulares reflexivos, 5 verbos irregulares y 5 verbos irregulares reflexivos (Véase Tabla 11). La operación que se probó fue la morfología flexiva del verbo en la tercera persona del singular, modo indicativo, en los tiempos presente y pretérito. Esta prueba se aplicó en dos momentos; en la primera se evaluó la operación en pretérito y una semana después en el tiempo presente.

Elicitación de la morfología flexiva de verbos regulares e irregulares. En la elicitación de los verbos regulares con el Grupo control no se encontró ningún tipo de problema en la operación de conjugación de estas palabras. Sin embargo, cuando se probaron los verbos irregulares, algunos escolares emplearon la estrategia de *regularización* que se observa en la adquisición de los verbos irregulares en todas las lenguas del mundo. De este modo, el porcentaje más alto de errores para conjugar lo encontramos en el verbo “oler”, el 9.8 % de la población (10 niños de 102) dijeron: ole por huele (en presente) y huelió por olió (pretérito) debido a que regularizaban este verbo irregular, esto especialmente lo hicieron niños de 1° y 2° grado. A esta edad (alrededor de los 7 e incluso 8 años) aún se registran casos de regularización en verbos irregulares en el habla de niños que no presentan problemas de lenguaje, lo que se considera como un proceso casi *normal* dentro de las lenguas. De esta forma, el grupo control, sólo presentó algunas dificultades con verbos irregulares. En

el resto de las operaciones con verbos regulares obtuvo un porcentaje del 100.0 % de respuestas en su procesamiento (véase Tabla 12).

Tabla 12. Procesamiento de verbos regulares e irregulares				
Sustantivos	<i>Grupo control</i>	$\sigma$	<i>Grupo de estudio</i>	$\sigma$
<b>Regulares en presente</b>	100.0	0	58.3	50.4
<b>Regulares en pretérito</b>	100.0	0	58.5	49.7
<b>Irregulares en presente</b>	98.3	3.1	54.4	47.3
<b>Irregulares en Pretérito</b>	98.2	3.3	53.8	45.6
<b>Procesamiento general verbos regulares e irregulares en presente</b>	99.2	1.5	56.5	48.4
<b>Procesamiento general verbos regulares e irregulares en pretérito</b>	99.1	1.6	56.0	47.9

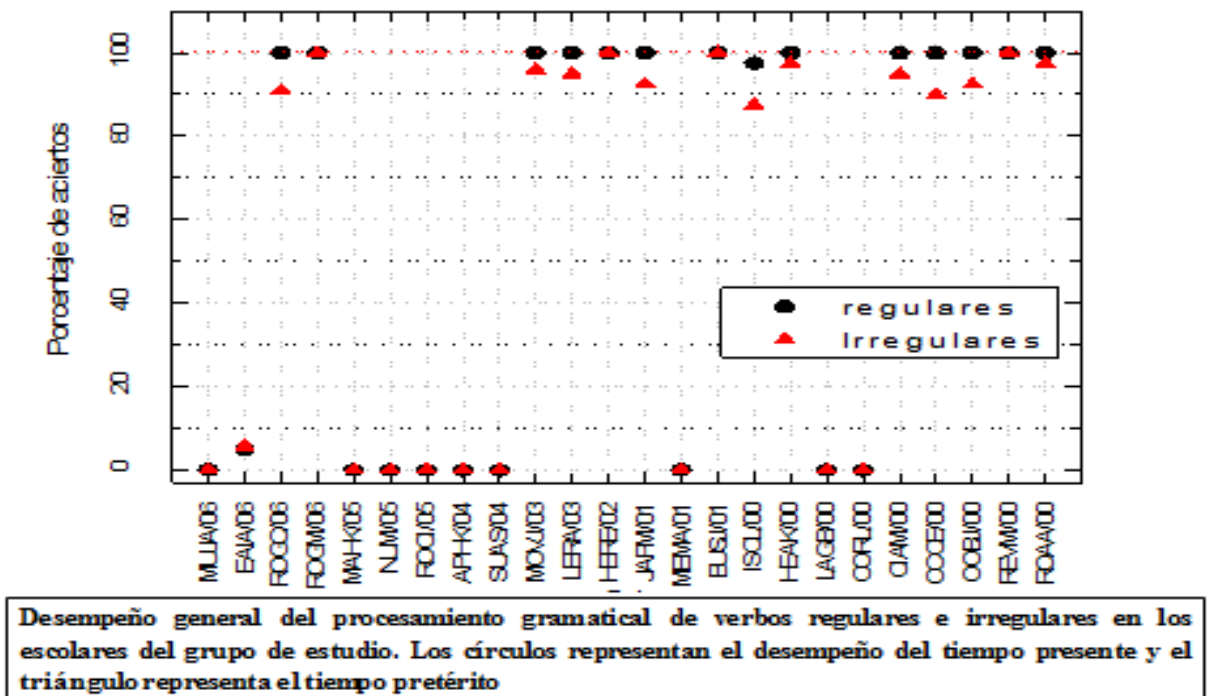
Descripción. Porcentajes del procesamiento morfológico flexivo en verbos regulares e irregulares en presente y pretérito y su correspondiente  $\sigma$

El Grupo de estudio tuvo el siguiente desempeño; un porcentaje del 41.3% de los escolares (10 de 24 escolares) que no pudieron realizar ningún tipo de operación con palabras regulares e irregulares, sólo se limitaban a repetir el verbo (véase Tabla 13). Es decir, no lograron conjugar ningún verbo de presente a pretérito, ni de forma inversa. Dentro de este mismo grupo se observa a uno de los escolares de 7 años que sólo logró producir un verbo regular en presente con la palabra “pinta” y con verbos irregulares en el pretérito produjo “hizo” correctamente y el verbo reflexivo “caer” por “cayo” sin el “se” de “se cayó” y sin la acentuación que indica el pretérito, esto significa que este escolar no puede hacer la operación de forma productiva porque en realidad sólo logro hacer dos únicas operaciones; una en presente con un verbo regular y otra en presente con un verbo irregular. Esto no significa que el

menor puede realizar este tipo de operaciones de forma productiva o que a veces pueda y a veces no, sino que probablemente tiene lexicalizadas algunas palabras en estos tiempos.

En la Gráfica 6, podemos observar el porcentaje del procesamiento de verbos regulares e irregulares de cada uno de los escolares que integraron el grupo de estudio.

Gráfica 6. Procesamiento general de verbos regulares e irregulares



De manera global, el grupo de estudio tuvo un porcentaje de respuestas asertivas en el procesamiento general con la conjugación de los verbos regulares en presente del 58.3% con una  $\sigma$  del 50.4% (véase Tabla 12). Esto significa, que los niños que

lograron procesar un verbo regular en tiempo presente, lo hicieron con el resto de los verbos de forma productiva, mientras que los que no pudieron hacerlo en uno, tampoco lo consiguieron en el resto. Lo mismo sucedió en la conjugación de los verbos regulares con el tiempo pretérito, en esta operación el porcentaje en su procesamiento fue de 58.5% con una  $\sigma$  del 49.7% (véase Tabla 12).

**Tabla 13. Porcentajes de la morfología flexiva de verbos regulares e irregulares en presente y pretérito**

Clave de identificación	Dx. PC	Sexo	Edad (años)	Porcentaje de la elicitación de verbos regulares en presente	Porcentaje de la elicitación de verbos regulares en pretérito	Porcentaje de la elicitación de verbos irregulares en presente	Porcentaje de la elicitación de verbos irregulares en pretérito	Procesamiento general de verbos regulares e irregulares en presente	Procesamiento general de verbos regulares e irregulares en pretérito	Grado escolar
MUJA/06	Cuadriparesia	0	7	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	1°
EAIA/06	Hemiparesia	0	7	10	0	0.0	15.0	5.0	7.5	1°
ROGC/06	Hemiparesia	1	7	100	100	80.0	85.0	90.0	92.5	1°
ROGM/06	Hemiparesia	1	7	100	100	100.0	100.0	100.0	100.0	1°
MAHK/05	Hemiparesia	0	8	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	2°
NUM/05	Mixta	0	8	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	2°
ROCI/05	Cuadriparesia	1	8	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	3°
APHK/04	PCI flácido	1	9	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	3°
SUAS/04	Mixta	0	9	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	3°
MOVJ/03	Cuadriparesia	1	10	100	100	100.0	95.0	100.0	97.5	3°
LERÁ/03	Espática	0	10	100	100	85.0	90.0	92.5	95.0	3°
HERE/02	Mixta	0	11	100	100	100.0	100.0	100.0	100.0	3°
JAPM/01	Espática	1	12	100	100	85.0	85.0	92.5	92.5	4°
MEMA/01	Mixta	0	12	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	4°
BUSJ/00	Mixta	0	12	100	100	100.0	100.0	100.0	100.0	5°
ISCL/00	Espática	0	13	95	100	80.0	75.0	87.5	87.5	6°
HEAK/01	PCI flácido	0	13	100	100	100.0	95.0	100.0	97.5	6°
LAGB/00	Mixta	0	13	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	6°
CORL/00	Cuadriparesia	1	13	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	6°
CIAM/00	Espática	1	13	100	100	95.0	90.0	97.5	95.0	6°
OCCE/00	Espática	0	13	100	100	100.0	80.0	100.0	90.0	6°
OOBJ/00	Mixta	0	13	100	100	85.0	85.0	92.5	92.5	6°
REVM/00	Cuadriparesia	1	13	100	100	100.0	100.0	100.0	100.0	5°
ROAA/00	Hemiparesia	0	13	100	100	95.0	95.0	97.5	97.5	6°

Descripción. Columna 2 muestra el tipo de PC. Columna 3 indica la categoría del sexo: 0 es masculino y 1 es femenino. Columna 4 representa la edad cronológica. Columna 5 se muestra el procesamiento de la morfología de verbos regulares en presente. Columna 6 indica el procesamiento morfológico de verbos regulares en pretérito. Columna 7 muestra el procesamiento morfológico de verbos irregulares en presente. Columna 8 indica el procesamiento morfológico de verbos irregulares en presente. Columna 9 muestra el procesamiento general de verbos regulares e irregulares en presente. Columna 10 indica el procesamiento general de verbos regulares e irregulares en pretérito

En los verbos irregulares, en cambio, un mayor porcentaje de escolares del grupo de estudio tuvo las mismas dificultades que el grupo control, es decir, el 71.4% de escolares del grupo de estudio (10 de los 14 niños que sí pudieron conjugar verbos) regularizaban los verbos irregulares. Esto significa el procesamiento de verbos irregulares en presente fue del 56.5% con una  $\sigma$  del 47.9%, mientras que en la el procesamiento de verbos irregulares en el pretérito fue del 53.8% con una  $\sigma$  del 45.6%. Esto significa que hicieron más regularizaciones en pretérito que en presente.

La diferencia en ambos grupos (control y de estudio) fue la edad y el número de recurrencias de las palabras, mientras que casi el 9.8 de la población de 7 y 8 años regularizaron en su mayoría la palabra “oler” y en menor porcentaje la palabra “pensar”, el 50% los escolares del grupo de estudio de todas las edades (de 7 de los trece niños) regularizaron por lo menos un verbo irregular, siendo el de más alto porcentaje “oler” y “pensar”, seguido de; “cerrar”, “jugar”, “despertar”, entre otros. La única palabra irregular que tuvieron éxito en el 100% de los casos donde los estudiantes hicieron la conjugación (14 de los veinticuatro escolares) fue en presente y pretérito del verbo “hacer”, esto pude deberse a que esta palabra la aprendieron de memoria y no tienen dificultades para usarla porque además es de alta frecuencia. Por otro lado, el 35.7% (5 de los catorce niños) regularizaron los verbos irregulares más de una vez. Esto si representó un problema importante, pues cuatro de ellos (véase Gráfica 6) ya tenían trece años y a esta edad se supone que todos los hablantes ya han consolidado los verbos irregulares en la lengua materna.

Por otro lado, no hubo indicios que indiquen que un tipo de PCI determinada tenga influencia o relación con la ejecución lingüística de estas operaciones (Véase Tabla 13).

Una vez que se han dado los resultados de la morfología verbal con las operaciones que se elicitaban, se procede a exponer los resultados de la sintaxis, la unión de dos elementos. En este nivel, las operaciones computacionales funcionan para unir dos palabras, de esta manera cualquier hablante consiguen formar expresiones lingüísticas mayores [251-253], para ello se seleccionaron tres operaciones gramaticales que son relativamente tempranas en la adquisición del lenguaje y bastante productivas en edad preescolar; la concordancia de género y número en los nominales, la producción del clítico acusativo + verbo y el sintagma preposicional con el procesamiento de cuatro preposiciones de alta frecuencia.

### **9.2.1 Pruebas sintácticas.**

#### **9.2.1.3 *Concordancia de género y número***

En español, las emisiones de dos palabras (artículo + sustantivo) exigen que se realice la operación de concordancia, tanto de género como de número. Puesto que esta es una de las expresiones más tempranas en la adquisición de lenguaje y la ausencia de esta operación produce enunciaciones agramaticales, consideramos necesario investigar si los escolares del grupo de estudio que estaban

diagnosticados con parálisis cerebral eran capaces de realizar el procesamiento de concordancia de género y número.

Todas las palabras (artículo determinado + sustantivo) que se seleccionaron fueron de alta frecuencia. Para conseguir la concordancia de género se les mostraron imágenes que representaban palabras de uso común (Véase Tabla 14). De esta forma, se utilizaron inicialmente 26 imágenes, de ellas sólo se eligió un porcentaje final del 46.2% de ítems (12 imágenes finales) que consistían en probar un artículo determinado masculino y femenino en singular y plural (el, la, los, las) y un sustantivo en masculino y femenino en singular y plural.

Tabla 14. Elicitación de concordancia de palabras (artículo + nominal)

<i>Imagen</i>	<i>respuesta</i>
<b>Manzana</b>	La manzana
<b>Sol</b>	El sol
<b>Mesa</b>	La mesa
<b>Árbol</b>	El árbol
<b>Mano</b>	La mano
<b>Tren</b>	El tren
<b>Limonos</b>	Los limones
<b>Flores</b>	Las flores
<b>Globos</b>	Los globos
<b>Mariposas</b>	Las mariposas
<b>Pasteles</b>	Los pasteles
<b>Pelota</b>	Las pelotas

Descripción. La concordancia de palabras donde se elicitó el artículo determinado + nominal en femenino y masculino, singular y plural



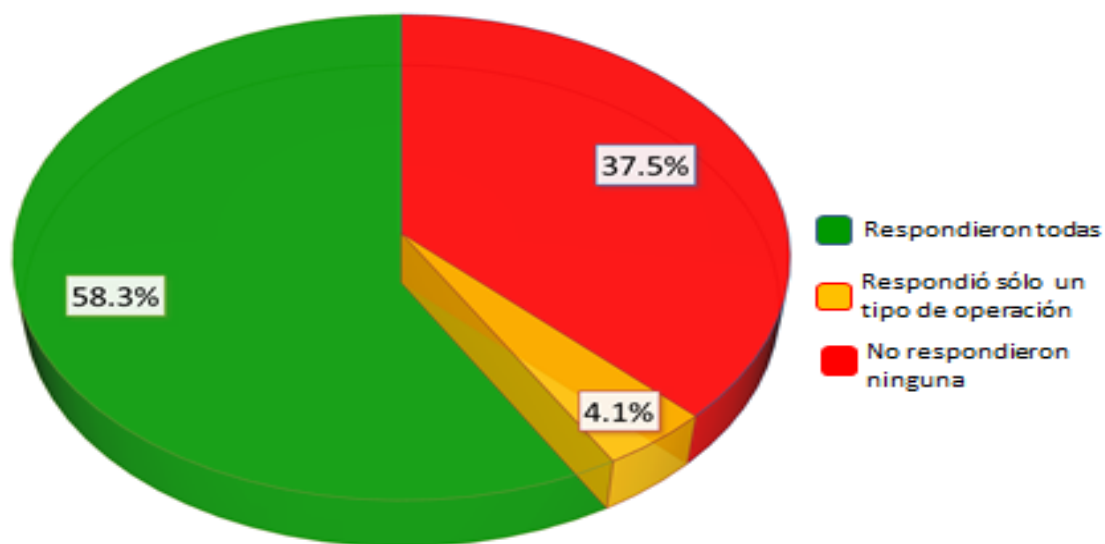
De esta manera, se eligieron tres artículos masculinos en singular con tres sustantivo que concordaran en género, tres artículos femeninos en singular con tres sustantivos que concordaran en género, tres artículos masculinos en plural con tres sustantivos plurales que concordaran en género (dos de las imágenes nominales terminaban en consonante para verificar el plural con la emisión de la desinencia “-es”) y tres artículos femeninos en plural con tres sustantivos plurales que concordaran en género (una de las imágenes de los nominales terminaba en consonante para verificar el plural con la emisión de la desinencia “-es”). Todas las imágenes tuvieron un éxito del 100% en el grupo de los 60 niños escolares de la escuela particular donde primero se elicitaron los ítems para verificar la eficiencia de la prueba.

Tabla 15. Sintaxis: concordancia de género y número (artículo + nominal)				
Operación	Grupo control	$\sigma$	Grupo de estudio	$\sigma$
Procesamiento sintáctico de concordancia de género y número (artículo + nominal)	100.0	0	59.4	49.4
Descripción. Porcentajes del procesamiento sintáctico de género + número y la $\sigma$				

Para elicitar la concordancia de género y número, el evaluador le decía al escolar; “vamos a jugar el juego de la lotería, te lo sabes?” Los escolares siempre decían que “sí”, aun así, el evaluador mostraba ocho imágenes previas antes de iniciar la elicitación final, se comenzaban a pasar cada una de las imágenes diciéndole al

escolar, “primero me toca a mí, y después a ti. Voy a comenzar a pasar imágenes y vamos a jugar a la lotería, así que tengo que decir en voz alta el nombre de cada una de las cosas que veamos en la pantalla, listo”, el escolar contestaba: “listo”. El evaluador decía: “comenzamos:” “la silla”, “el lápiz”, “la casa”, “el plátano”, “los niños”, “las mochilas”, “los cuadernos”, “las gomas”, “lotería, ya terminé”, ahora te toca a ti. El menor generalmente se emocionaba y quería comenzar la prueba, de esta forma, se le mostraban cada una de las 12 nuevas imágenes y los escolares la decían como si fuera una lotería. Ningún niño del grupo control tuvo dificultades para realizar las operaciones. En el grupo de estudio hubo 10 niños que no lo consiguieron.

**Gráfica 7. Porcentaje del procesamiento sintáctico concordancia de género y número**



Grupo de estudio. Elicitación del procesamiento sintáctico concordancia de género y número (artículo + nominal).

Los resultados de la elicitación sintáctica concordancia de género y número. En la elicitación del Grupo control con esta operación no se encontró ninguna dificultad para realizar las operaciones. Los escolares del grupo control realizaron correctamente el procesamiento con cada palabra. De esta forma, el grupo control obtuvo un procesamiento sintáctico de concordancia de género y número de un artículo determinado y un nominal del 100.0 % en todos los casos (véase Tabla 15).

**Tabla 16. Desempeño en sintaxis concordancia de género y número (artículo + nominal)**

Clave de identificación	Dx. PC	Sexo	Edad (años)	Porcentaje de la elicitación de la morfología sustantiva de número	Porcentaje de la elicitación de sintaxis concordancia de género	Porcentaje de la elicitación sin apoyo	Porcentaje de la elicitación con apoyo	Grado escolar
MUJA/06	Cuadriparesia	0	7	100	100	51.40	71.96	1°
EAIA/06	Hemiparesia	0	7	100	0	45.79	51.40	1°
ROGC/06	Hemiparesia	1	7	100	100	73.83	91.59	1°
ROGM/06	Hemiparesia	1	7	100	100	60.75	86.92	1°
MAHK/05	Hemiparesia	0	8	0	0	37.38	85.98	2°
NUM/05	Mixta	0	8	100	0	64.49	81.31	2°
ROCI/05	Cuadriparesia	1	8	0	0	3.74	73.83	3°
APHK/04	PCI flácido	1	9	0	0	29.91	53.27	3°
SUAS/04	Mixta	0	9	0	0	28.97	55.14	3°
MOVJ/03	Cuadriparesia	1	10	100	100	66.36	84.11	3°
LERE/03	Espática	0	10	100	100	71.03	96.26	3°
HERE/02	Mixta	0	11	100	100	64.49	87.85	3°
JAPM/01	Espática	1	12	100	100	69.16	96.26	4°
MEMA/01	Mixta	0	12	100	0	89.72	98.13	4°
BUSJ/00	Mixta	0	12	100	100	78.50	96.26	5°
ISCL/00	Espástica	0	13	100	100	38.32	93.46	6°
HEAK/01	PCI flácido	0	13	100	100	73.83	90.65	6°
LAGB/00	Mixta	0	13	100	0	84.11	90.65	6°
CORL/00	Cuadriparesia	1	13	0	0	39.25	78.50	6°
CIAM/00	Espática	1	13	100	25	42.06	86.92	6°
OCCE/00	Espástica	0	13	100	100	84.11	93.46	6°
OOBJ/00	Mixta	0	13	100	100	71.96	84.11	6°
REVM/00	Cuadriparesia	1	13	100	100	78.50	98.13	5°
ROAA/00	Hemiparesia	0	13	100	100	76.64	92.52	6°

Descripción. Columna 2 muestra el tipo de PC. Columna 3 indica la categoría del sexo: 0 es masculino y 1 es femenino. Columna 4 representa la edad cronológica. Columna 5 muestra el procesamiento morfológico flexivo de sustantivos (número). Columna 6 señala el procesamiento en el nivel sintáctico de concordancia de género (artículo determinado + nominal). Columna 7 el LMEV. Columna 8 muestra el porcentaje de palabras de la elicitación sin apoyo por niño. Columna 9 indica el porcentaje de palabras de la elicitación con apoyo de cada niño.

El procesamiento sintáctico de la concordancia de género y número (artículo definido + nominal) en el grupo de estudio fue del 59.4% con una  $\sigma$  del 49.4% (véase Tabla 15). Esto significa que la mayoría de niños que pudieron hacer una operación la lograron también en el resto de las demás operaciones, y los niños del grupo de estudio que no pudieron hacer una, tampoco la lograron con el resto de las operaciones; esto fue en todos los procesos: artículo determinado femenino singular con nominal femenino singular; artículo determinado masculino singular con nominal masculino singular, artículo determinado femenino plural con nominal femenino plural y artículo determinado masculino plural con nominal masculino plural.

Sin embargo, hubo una excepción, una de las niñas que integraron el grupo de estudio con clave de identificación CIAM/00 una edad de trece años (véase Tabla 16), sólo emitía artículos determinados femeninos en singular. Esta misma niña lograba hacer la operación morfológica flexiva de número en nominales, pero cuando tenía que realizar la concordancia de género con el artículo, todos los hacía con artículo determinado femenino en singular y el nominal lo producía según fuera el caso (en plural o singular) sin hacer la respectiva concordancia. Por consiguiente, a esta niña se le clasificó dentro del grupo de los escolares que no pudieron realizar la operación debido a que no era productivo el procesamiento y parece ser que ha memorizado este artículo sin saber cómo aplicarlo ya que también lo incluye en lenguaje espontáneo, lo que hace que produzca estructuras agramaticales.

De esta forma, el 37.5% no lograron realizar ningún tipo de operación (9 de los 24 escolares), el 4.1% (uno de los 24 niños) respondió a un tipo de operación y el 58.3% logró realizar todas las operaciones (véase gráfica 7). Sin embargo, el porcentaje de niños del grupo de estudio que no lograron realizar ninguna operación sintáctica de la concordancia de género y número (artículo determinado + nominal) fue del 41.7 % (10 de los 24 niños con PCI), ya que la niña que sólo hizo una operación se considera dentro del porcentaje de los niños cuya operación no fue productiva.

Es importante señalar que tres de ellos tenían 13 años, a esta edad se ha probado que todos los hablantes ya han consolidado totalmente las operaciones de la lengua materna. Por otro lado, se confirma que el procesamiento morfológico del número en nominales es una de las operaciones más tempranas en el proceso de adquisición y es una operación independiente con respecto al procesamiento gramatical de concordancia de género y número. Se observa un mejor desempeño a nivel morfológico con fallas en 20.8% (5 de 24 niños), mientras que a nivel sintáctico los problemas son con el 41.7% de la población.

Por otro lado, hay evidencia clara que no existe un indicativo sobre el tipo de PCI que indique un mayor obstáculo para la realización de este tipo de operaciones (véase Tabla 16).

Se comprueba lo que muchos estudios de adquisición ya han señalado, ningún niño puede hacer concordancia de género y número con dos palabras, si antes no ha

consolidado completamente las operaciones sustantivas flexivas a nivel morfológico como puede verificarse en la Tabla 16. Ninguno de los escolares que integran el grupo de estudio pudo realizar correctamente las operaciones sintácticas, si antes no había conseguido consolidar la flexión de número en nominales.

### 9.2.1.3 *Clítico acusativo*

En español, las emisiones del clítico acusativo (pronombre acusativo + verbo) exigen que se realice una operación en la que existen de forma implícita tres elementos; sujeto + verbo + objeto.

En el inglés y francés son necesarios el uso de un sujeto que ejecute la acción, debido a que estas no son lenguas pro drop, es decir, necesitan forzosamente al sujeto explícito (que puede ser un pronombre o nominal) que es el que desarrolla la acción que puede afectar o no a una entidad nominal (objeto).

En español el sujeto puede ser tácito, morfológico o pro drop, es decir, que puede elidirse. Sin embargo, de forma inconsciente el hablante sabe que los verbos transitivos requieren de dos participantes uno que ejecuta o realiza la acción o evento y otro que puede ser afectado o no afectado por una acción; por ejemplo, los verbos: “mirar”, “ver”, “oler”, etcétera, no afectan directamente al objeto como otro

tipo de verbos como: “morder”, “romper”, “golpear”, “comer”, entre muchos otros que si modifican directamente al objeto.

En la presente investigación se elicó el objeto directo, pero no como frase nominal, sino en forma de clítico acusativo que cumple la misma función que el objeto directo. El uso del clítico acusativo, en español, sustituye a la frase nominal por una emisión más corta que es un pronombre (la, lo, las, los). Esta prueba se hizo para comprobar que hay un error en lo que algunos autores señalan con respecto a que la elisión de las categorías más complejas corresponden a un problema de acortamiento de las frases por trastornos de índole articulatorio [5]. De esta forma, elidimos el sujeto y sustituimos la frase nominal del objeto directo por la emisión del clítico acusativo para que el hablante sólo produzca el pronombre acusativo + el verbo. En teoría todos los escolares de alrededor de 6 años la podrían realizar porque las emisiones son muy cortas. Sin embargo, como veremos en algunos párrafos más adelante, esta operación no la pudieron realizar algunos niños con PCI, lo que confirma la hipótesis de nuestro trabajo, existen problemas lingüísticos en el grupo de estudio y no elisiones a causa de un problema de acortamiento de las frases por trastornos de índole articulatorio como lo señalan algunos autores.

Puesto que la ausencia de frases nominales produce expresiones agramaticales, se consideró necesario investigar si los niños diagnosticados con PCI del grupo de estudio eran capaces de realizar esta operación sustituyendo la frase nominal del

Objeto Directo por el clítico acusativo en femenino y masculino en singular según fuera el caso.

Tabla 17. Clítico acusativo (pronombre acusativo que funciona como objeto directo)

<b>Preguntas</b>	<i>Objeto directo</i>	<i>Respuestas (Clítico Acusativo + verbo)</i>
<b>¿Qué le hace el señor a la guitarra?</b>	A la guitarra	La toca
<b>¿Qué le hace el señor a la mesa?</b>	A la mesa	La pinta
<b>¿Qué le hace el doctor al muchacho?</b>	Al muchacho	Lo cura
<b>¿Qué le hace el niño al palo?</b>	Al palo	Lo rompe
<b>¿Qué le hace el niño a la puerta?</b>	A la puerta	La abre/la cierra
<b>¿Qué le hace el niño a la basura?</b>	A la basura	La tira
<b>¿Qué le hace el perro al vestido?</b>	Al vestido	Lo ensucia/lo mancha
<b>¿Qué le hace la señora al chocolate?</b>	Al chocolate	Lo muerde
<b>¿Qué le hace la niña a la flor?</b>	A la flor	La huele
<b>¿Qué le hace la señora al pantalón?</b>	Al pantalón	Lo lava

Descripción. Columna 1 es la pregunta, columna 2 es objeto directo que va a sustituirse por el pronombre acusativo y columna 3, las respuestas que los escolares de ambos grupos debían dar.

Todas las palabras (clítico acusativo + verbo) en singular que se seleccionaron fueron de alta frecuencia. Para conseguir estas producciones se les mostraron imágenes que representaban a personas realizando acciones que afectaban (en diferente grado) a un objeto. De esta forma, se utilizaron inicialmente 25 imágenes, de ellas sólo se eligió un porcentaje final del 40% de ítems (10 imágenes finales) que consistían en probar el clítico acusativo (masculino o femenino) en singular más un verbo transitivo. De esta manera, se eligieron sólo las imágenes que tuvieron un éxito del 100% en el grupo de los 60 niños escolares de la escuela particular donde primero se elicitó para verificar la eficiencia de la prueba.



Para elicitación la prueba, el evaluador le decía al escolar; “te voy a mostrar algunas imágenes y a preguntar algunas cosas de esa imagen, por eso debes estar muy atento”, el escolar siempre contestaba que sí, entonces el evaluador mostraba tres imágenes previas, antes de iniciar la elicitación final, el evaluador comenzaba pasando cada una de las imágenes diciéndole al escolar: “primero me toca a mí y después a ti”. El evaluador mostraba la primera imagen y le decía “qué hace el niño con la pelota: la pateo”, ahora ayúdame con la siguiente: “qué hace la señora con la ventana”; el niño contestaba “la limpia/la lava”. El evaluador reconocía el esfuerzo del escolar y le mostraba la última imagen diciendo: “que hace la señora con el vestido: lo plancha”. Ahora, decía el evaluador, “te toca a ti”, es cuando comenzaban las preguntas sobre las acciones de cada imagen que se le mostraba (Véase Tabla 17). Ningún niño del grupo control tuvo dificultades para realizar las operaciones. En el grupo de estudio hubo 10 niños que no consiguieron realizar este tipo de procesamiento gramatical.

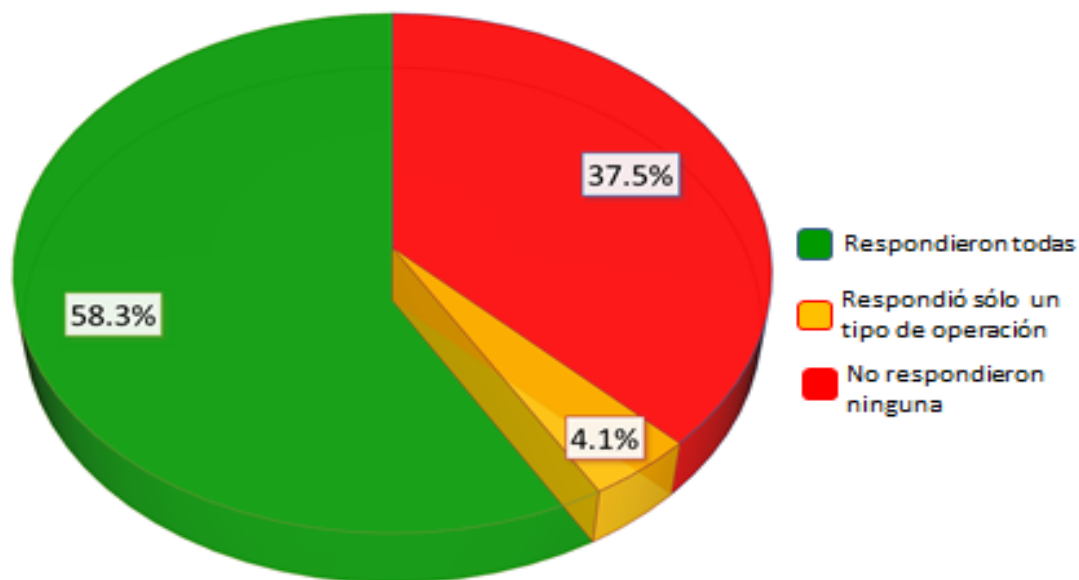
<b>Tabla 18. Sintaxis: Clítico acusativo (pronombre acusativo que funciona como objeto directo)</b>				
<b>Operación</b>	<i>Grupo control</i>	$\sigma$	<i>Grupo de estudio</i>	$\sigma$
<b>Procesamiento sintáctico clítico acusativo</b>	100.0	0	58.3	50.4
Descripción. Porcentajes del procesamiento sintáctico pronombre acusativo y la $\sigma$				

Resultados de la elicitación sintáctica del clítico acusativo (pronombre acusativo que funciona como objeto directo) del grupo control. En la elicitación con esta operación

no se encontró ninguna dificultad para realizar las operaciones. Los escolares del grupo control realizaron correctamente el procesamiento con cada palabra. De esta forma, el grupo control obtuvo un procesamiento sintáctico del pronombre acusativo del 100.0 % en todos los casos (véase Tabla 18).

El grupo de estudio, por su parte, obtuvo un procesamiento sintáctico del 58.3% con una  $\sigma$  del 50.4% (véase Tabla 18), esto significa que la mayoría de niños que pudieron hacer una operación con el clítico y el verbo lo lograron también en el resto de las demás operaciones.

Gráfica 8. Porcentaje del procesamiento sintáctico Clítico acusativo (en singular + verbo)



Grupo de estudio. Elicitación del procesamiento sintáctico clítico acusativo (clítico acusativo en singular + verbo).

Sin embargo, volvió a haber una excepción con la misma niña CIAM/00 que integró el grupo de estudio y que en ese momento tenía una edad de trece años; la escolar sólo emitió tres clíticos femeninos en singular y tuvo un porcentaje similar a la operación de concordancia (artículo determinado en femenino singular + nominal femenino en singular) pero no con el resto de las operaciones. Por consiguiente, esta niña se volvió a clasificar dentro del grupo de los escolares que no pudieron realizar la operación debido a que no era productivo el procesamiento.

**Tabla 19. Porcentajes del procesamiento sintáctico con el pronombre acusativo**

Clave de identificación	Dx. PC	Sexo	Edad (años)	Porcentaje de la elicitación de sintaxis concordancia de género	elicitación del procesamiento del pronombre acusativo (funciona como Objeto directo)	Porcentaje de la elicitación sin apoyo	Porcentaje de la elicitación con apoyo	Grado escolar
MUJA/06	Cuadriparesia	0	7	100	100	51.40	71.96	1°
EAIA/06	Hemiparesia	0	7	0	0	45.79	51.40	1°
ROGC/06	Hemiparesia	1	7	100	100	73.83	91.59	1°
ROGM/06	Hemiparesia	1	7	100	100	60.75	86.92	1°
MAHK/05	Hemiparesia	0	8	0	0	37.38	85.98	2°
NUM/05	Mixta	0	8	0	0	64.49	81.31	2°
ROCI/05	Cuadriparesia	1	8	0	0	3.74	73.83	3°
APHK/04	PCI flácido	1	9	0	0	29.91	53.27	3°
SUAS/04	Mixta	0	9	0	0	28.97	55.14	3°
MOVJ/03	Cuadriparesia	1	10	100	100	66.36	84.11	3°
LER/03	Espática	0	10	100	100	71.03	96.26	3°
HERE/02	Mixta	0	11	100	100	64.49	87.85	3°
JAPM/01	Espática	1	12	100	100	69.16	96.26	4°
MEMA/01	Mixta	0	12	0	0	89.72	98.13	4°
BUSJ/00	Mixta	0	12	100	100	78.50	96.26	5°
ISCL/00	Espástica	0	13	100	100	38.32	93.46	6°
HEAK/01	PCI flácido	0	13	100	100	73.83	90.65	6°
LAGB/00	Mixta	0	13	0	0	84.11	90.65	6°
CORL/00	Cuadriparesia	1	13	0	0	39.25	78.50	6°
CIAM/00	Espática	1	13	25	25	42.06	86.92	6°
OCCE/00	Espástica	0	13	100	100	84.11	93.46	6°
OOBJ/00	Mixta	0	13	100	100	71.96	84.11	6°
REVM/00	Cuadriparesia	1	13	100	100	78.50	98.13	5°
ROAA/00	Hemiparesia	0	13	100	100	76.64	92.52	6°

Descripción. Columna 2 muestra el tipo de PC. Columna 3 indica la categoría del sexo: 0 es masculino y 1 es femenino. Columna 4 representa la edad cronológica. Columna 5 porcentaje de procesamiento de sintaxis concordancia de género (artículo determinado + nominal). Columna 6 muestra el porcentaje de la elicitación del procesamiento del pronombre acusativo. Columna 7 indica el porcentaje de palabras de la elicitación sin apoyo por niño. Columna 8 muestra el porcentaje de palabras de la elicitación con apoyo de cada niño.

El porcentaje de niños del grupo de estudio que logró realizar la operación fue del 58.3% (véase Gráfica 8). El porcentaje restante que no consiguió realizar ninguna operación sintáctica del clítico acusativo fue del 41.7 % (10 de los 24 niños con PCI) (Véase tabla 19). A pesar de que tres de ellos tenían 13 años y ya debían de tener consolidada esta operación. Por otro lado, este procesamiento permitió comprobar que no existe relación entre la elisión de las categorías gramaticales como consecuencia de la extensión de las oraciones debido a problemas articulatorios. Al elicitar la palabra (clítico acusativo) que sustituía toda la función de una frase nominal (artículo + nominal) por un sólo pronombre esto hacía “suponer” que tendrían un mejor rendimiento de acuerdo a lo que señalan algunos autores con respecto a que la elisión de ciertas estructuras gramaticales se debe extensión del discurso por las dificultades motoras de un hablante con PCI [5]. Sin embargo, esto no sucede, los menores tuvieron fallas, a pesar de que sólo debían emitir un clítico + un verbo, esto es una clara evidencia que no todos los problema en el procesamiento sintáctico se relacionan con una situación de índole articulatorio. Se comprueba en este caso, que el problema de articulación no es impedimento para el procesamiento del objeto directo, esto fue evidente al emplear una operación que económicamente debería resultar más productiva para los menores con PCI.

Por otro lado, es evidente que no hay un indicativo sobre el tipo de PCI que muestre una mayor predominancia para la realización de este tipo de operaciones (véase Tabla 19).

### 9.2.1.3 *Sintagma preposicional*

En los estudios de adquisición del uso del sintagma preposicional (preposición+ frase nominal) en infinidad de lenguas han demostrado que las preposiciones se adquieren tardíamente, los niños alrededor de los dos años continúan omitiendo las preposiciones en expresiones como: *agua (de) limón, coche (de) papá, vaso de vidrio*, entre otras [255-257]. Las preposiciones aparecen en contextos más complejos cuando el niño inconscientemente ha aprendido la gramática básica de su lengua materna [258]. Sin embargo, a pesar de la construcción de un sintagma preposicional (preposición + sintagma normal) son un recurso relativamente “tardío”, entre los 18-30 meses, este es uno de procesos más productivos del español para construir estructuras de más de una palabra.

Pavón [259] define a la preposición como una palabra invariable (que no tiene flexión), cuya principal función es establecer una relación de subordinación entre dos partes de la oración; por ejemplo, para relacionar una frase sustantiva con otra frase sustantiva: “las flores en el agua”; pronombres + pronombre: “ella con ustedes”; verbos + sustantivo: “estudié con Luis”; verbo + frase sustantiva: “Estoy en casa de mi hermano Joaquín”; verbo + adverbios: “estoy por acá”, entre otros.

Es común que aunque el hablante las emplee de forma inconsciente, el uso de una preposición requiere una productividad efectiva; por ejemplo, una sola preposición como “de” nos ilustra sobre la riqueza de significados que ofrecen estos sintagmas preposicionales: “de mamá” (propiedad), “de lentejas” (contenido), “de papel” (material), “de México” (origen), entre muchos otros. Algunos estudios de adquisición del español sugieren incluir el procesamiento de operaciones con las preposiciones “a”, “en”, “con” y “de” [241, 257, 260] debido a que son palabras de alta frecuencia en el habla infantil y están completamente consolidadas antes de finalizar el preescolar (alrededor de los 5 años de edad).

De esta forma, un niño mayor de 6 años, que tenga problemas en la ejecución de esta operación está mostrando claros indicios de expresiones agramaticales que se consideran como un trastorno de lenguaje, como podremos observaremos párrafos más adelante en los resultados que se obtuvieron en el grupo de estudio, lo que confirma la hipótesis de nuestro trabajo; existen problemas lingüísticos en los niños con PCI que no se relacionan con problemas de habla.

Todas los sintagmas preposicionales (preposición + frase nominal) que se seleccionaron fueron de alta frecuencia. Para conseguir estas producciones se eligieron los siguientes casos y usos de las preposiciones: “a” con introducción del objeto directo y dirección; la preposición “con” de instrumento y compañía; la preposición “de” de pertenencia y de materia y la preposición “en” de instrumento y de lugar.

También se elicitaron las preposiciones “para” y “por” en el grupo de los 60 alumnos de la escuela particular. Sin embargo, no se seleccionaron ninguna de estas palabras en la prueba final en los grupos control y de estudio, debido a que las imágenes no proporcionaron los resultados que se esperaban y las respuestas generalmente eran sustituidas por las preposiciones: “a” y “en”. De esta forma, la selección final consistió sólo en las cuatro preposiciones: “a”, “con”, “de” y “en”. Por cada una de ellas se les mostraron alrededor de 10 imágenes por tipo de preposición (total de 80 imágenes finales), de las cuales sólo se seleccionaron al final 5 imágenes por cada tipo de preposición (40 imágenes finales), que tuvieron un éxito del 100% en el grupo de los 60 niños escolares de la escuela particular donde se verificó la eficiencia de la prueba.

Para elicitación de los sintagmas preposicionales, fue necesario que el evaluador mostrara alrededor de dieciséis imágenes previas en donde se le pedía al escolar que lo ayudara. Para las imágenes se consideraron la producción de las 4 preposiciones que se elicitaban con otros verbos más una frase nominal que era diferente en cada producción. De esta manera, el evaluador mostraba una imagen y decía al niño: “te voy a mostrar varias imágenes y tú debes ayudarme a completarlas con cada cosa que te muestre en la pantalla, listo”, el niño generalmente contestaba: “listo” y el evaluador comenzaba: “vi a la señora” “ahora tú debes decirme a quien vi”, el niño ahora debía contestar, después de que el evaluador le mostraba la imagen de una niña decía: “vi...” de esta manera el escolar decía “a la niña”. El evaluador

reconocía el esfuerzo del menor, o lo corregía en caso de ser necesario haciendo énfasis de lo importante que era decir la frase completa, de esta forma se le mostraba la siguiente imagen y se le decía: “llegué a la playa”, “ahora te toca a ti decirme a donde llegué, después de que te muestre la siguiente imagen, listo...” “llegué...” y el escolar contestaba “a la casa”.

Para la selección de la preposición “a” de objeto directo se probó el verbo “comer” y las imágenes que se le mostraron eran de personas, de esta manera el evaluador decía al niño: “le doy de comer...” y le mostraba una imagen de un perro, el niño tenía que contestar “al perro”. Después de esto, se le mostraron cuatro imágenes más y se procedió a probar esta misma preposición, pero de dirección, para ello se empleó el verbo “estar” en pasado y les mostraron imágenes de lugares. El evaluador decía al escolar: “fui...” y el menor debía contestar “a la tienda” (Véase Tabla 20). Después se le mostraron 4 imágenes más de diferentes lugares con vocabulario de alta frecuencia.

Para elicitación de la preposición “con” de instrumento se probó el verbo “jugar” y se le mostraban imágenes de juguetes, de esta manera, el evaluador decía al niño: Te voy a mostrar unos juguetes y me dices con qué juguetes juego”, “juego...” y le mostraba una imagen de una pelota, el niño tenía que contestar “con la pelota”. Posteriormente se le mostraban cuatro imágenes más. Después de esto, con la misma preposición, pero de compañía se les mostraron imágenes de personas y el evaluador decía al escolar: “fíjate bien, voy a estudiar con diferentes personas, dime



con quién estudio, listo”, “estudio...” y el menor contestaba: “con la niña” (Véase Tabla 20). Posteriormente se le mostraban cuatro imágenes más para constatar la productividad de cada preposición.

Para elicitación la preposición “de” de instrumento se probó la frase nominal “el suéter” y se le mostraban imágenes de personas. De esta manera, el evaluador decía al niño: “mira, voy a mostrarte a diferentes personas y tú me vas a decir de quien es el suéter, listo...”, “el suéter...” y le mostraba una imagen de un bebé, el niño debía contestar “del bebé” y se mostraban cuatro imágenes más. De forma posterior, con esta misma preposición, pero de material se les mostraron imágenes de frutas y el evaluador decía al escolar: “fíjate bien, tienes que decirme de qué es el agua, listo”, “El agua...” y el menor debía contestar “de mango” (Véase Tabla 19), posteriormente se le mostraba 4 imágenes más.

Para elicitación la preposición “en” de instrumento se probó el verbo “viajar” y se le mostraban imágenes de medios de transporte, de esta manera, el evaluador decía al niño: “mira, voy a mostrarte diferentes medios de transporte en donde una persona puede viajar. Tú me debes de decir en qué viajé, listo”, “viajé...” y le mostraba una imagen de un avión, el niño debía contestar: “en el avión”. De esta forma, se le mostraban cuatro imágenes más.

Finalmente, para probar esta misma preposición, pero de lugar, se les mostraron imágenes de diferentes lugares y el evaluador decía al escolar: “fíjate bien, tienes

que decirme en dónde estoy, listo”, “estoy...” y el menor debía contestar “en la casa” (Véase Tabla 20). Nuevamente se le mostraban 4 imágenes más para probar la productividad de las operaciones con esta preposición.

Tabla 20. Clítico acusativo (pronombre acusativo que funciona como objeto directo)		
Preguntas	preposición	Respuestas (frase prepositiva Prepositiva)
¿Le doy de comer...?	A (objeto directo)	Al perro
		Al bebé
		A la Niña
		A la Señora
		A la Abuela
¿Fui...?	A (dirección)	A la tienda
		A la feria
		Al mercado
		A la iglesia
		Al baño
¿Juego...?	Con (instrumento)	Con la pelota
		Con el carro
		Con la muñeca
		Con la bici/bicicleta
		Con las canicas
Estudio...	Con(compañía)	Con el niño
		Con la niña
		Con el señor
		Con la señora
		Con el abuelo
El suéter...	De (pertenecía)	Del bebé
		Del niño
		De la niña
		Del señor
		De la señora
El agua...	De (material)	De mango
		De limón
		De melón
		De piña
		De sandía
Viajé...	En (instrumento)	En avión
		En tren
		En barco
		En carro
		En bicicleta
Estoy...	En (lugar)	En la casa
		En la tienda
		En la feria
		En la iglesia
		En el baño

Descripción. Columna 1 preguntas, columna 2 tipo de preposiciones y columna 3 respuestas que los escolares de ambos grupos debían dar.

Ningún niño del grupo control tuvo dificultades para realizar las operaciones. En el grupo de estudio hubo 10 niños que no lo consiguieron.

Los resultados de la elicitación sintáctica de la frase prepositiva (“a”, “con”, “de”, “en”) del grupo control. En la elicitación con esta operación no se encontró ninguna dificultad para realizar las operaciones. Los escolares del grupo control realizaron correctamente el procesamiento con cada palabra. De esta forma, el grupo control obtuvo un procesamiento sintáctico de la frase prepositiva de un 100 % en todos los casos (véase Tabla 21).

**Tabla 21. Sintaxis: frases prepositivas (a, con, de, en)**

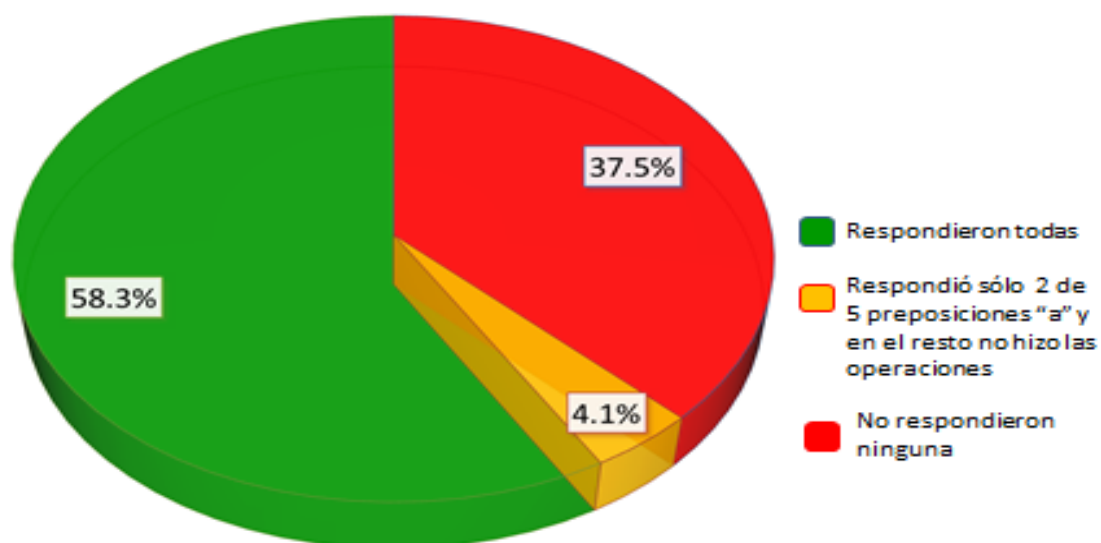
<b>Operación</b>	<i>Grupo control</i>	$\sigma$	<i>Grupo de estudio</i>	$\sigma$
<b>Preposición “a”</b>	100.0	0	58.3	50.4
<b>Preposición “de”</b>	100.0	0	58.3	50.4
<b>Preposición “con”</b>	100.0	0	58.3	50.4
<b>Preposición “en”</b>	100.0	0	58.3	50.4

Descripción. Porcentajes del procesamiento sintáctico de las frases preposicionales y la  $\sigma$  en ambos grupos

El Grupo de estudio obtuvo un procesamiento sintáctico con las frases preposicionales del 58.3% con una  $\sigma$  del 50.4% (véase Tabla 21) esto significa que la mayoría de escolares que pudieron hacer una operación con una preposición, lo lograron también en el resto de las demás operaciones. Se observa nuevamente un único caso con la misma niña CIAM/00 que integró el grupo de estudio y que en ese

momento tenía una edad de trece años; la escolar sólo emitió dos de las cinco frases preposicionales con la palabra “a” para introducir el objeto directo, esto lo hizo elidiendo el artículo determinado. Sin embargo, no consiguió hacer esta operación con esta misma preposición, pero de lugar, cuando emitió la frase decía cosas como: “a perro” y “a señora”. Como sabemos, a pesar de que la preposición “a” es la más temprana en el proceso de adquisición de las preposiciones, no podemos asegurar que esta niño realice una operación productiva con esta operación porque no lo hizo en todos los casos. Recordemos que esta misma niña tampoco lograba realizar la operación sintáctica de concordancia de género con un artículo (artículo determinado + nominal), ni el procesamiento del clítico acusativo, lo que confirma fallas en su procesamiento sintáctico.

Gráfica 9. Porcentaje del procesamiento sintáctico  
Frase preposicional “a”, “de”, “con” y “en”



Grupo de estudio. Elicitación del procesamiento sintáctico de las preposiciones “a”, “de”, “con” y “en” (preposición + frase nominal).

El porcentaje de niños del grupo de estudio que logró realizar la operación fue del 58.3% (véase Gráfica 9). El porcentaje restante que no consiguió realizar ninguna operación sintáctica de las preposiciones fue del 41.7 % (10 de los 24 niños con PCI) (Véase tabla 22). A pesar de que tres de ellos tenían 13 años, que es cuando ya se ha probado que a esta edad ya consolidaron totalmente las operaciones de la lengua.

**Tabla 22. Desempeño sintáctico del sintagma preposicional "a", "con", "de", "en"**

Clave de identificación	Dx. PC	Sexo	Edad (años)	Porcentaje de la elicitación de sintaxis concordancia de género	Porcentaje de la elicitación del procesamiento del pronombre acusativo	Porcentaje feneral de la elicitación del procesamiento de las preposiciones "a", "con", "de" y "en"	Porcentaje de la elicitación sin apoyo	Porcentaje de la elicitación con apoyo	Grado escolar
MUJA/06	Cuadriparesia	0	7	100	100	100	51.40	71.96	1°
EAIA/06	Hemiparesia	0	7	0	0	0	45.79	51.40	1°
ROGC/06	Hemiparesia	1	7	100	100	100	73.83	91.59	1°
ROGM/06	Hemiparesia	1	7	100	100	100	60.75	86.92	1°
MAHK/05	Hemiparesia	0	8	0	0	0	37.38	85.98	2°
NUM/05	Mixta	0	8	0	0	0	64.49	81.31	2°
ROCI/05	Cuadriparesia	1	8	0	0	0	3.74	73.83	3°
APHK/04	PCI flácido	1	9	0	0	0	29.91	53.27	3°
SUAS/04	Mixta	0	9	0	0	0	28.97	55.14	3°
MOVJ/03	Cuadriparesia	1	10	100	100	100	66.36	84.11	3°
LERÁ/03	Espática	0	10	100	100	100	71.03	96.26	3°
HERE/02	Mixta	0	11	100	100	100	64.49	87.85	3°
JAPM/01	Espática	1	12	100	100	100	69.16	96.26	4°
MEMA/01	Mixta	0	12	0	0	0	89.72	98.13	4°
BUSJ/00	Mixta	0	12	100	100	100	78.50	96.26	5°
ISCL/00	Espástica	0	13	100	100	100	38.32	93.46	6°
HEAK/01	PCI flácido	0	13	100	100	100	73.83	90.65	6°
LAGB/00	Mixta	0	13	0	0	0	84.11	90.65	6°
CORL/00	Cuadriparesia	1	13	0	0	0	39.25	78.50	6°
CIAM/00	Espática	1	13	25	25	7.5	42.06	86.92	6°
OCCE/00	Espástica	0	13	100	100	100	84.11	93.46	6°
OOBJ/00	Mixta	0	13	100	100	100	71.96	84.11	6°
REVM/00	Cuadriparesia	1	13	100	100	100	78.50	98.13	5°
ROAA/00	Hemiparesia	0	13	100	100	100	76.64	92.52	6°

Descripción. Columna 2 muestra el tipo de PC. Columna 3 indica la categoría del sexo: 0 es masculino y 1 es femenino. Columna 4 representa la edad cronológica. Columna 5 porcentaje de procesamiento de sintaxis concordancia de género (artículo determinado + nominal). Columna 6 muestra el porcentaje de la elicitación del procesamiento del pronombre acusativo. Columna 7 indica el porcentaje general de la elicitación del procesamiento de las preposiciones "a", "con", "de" y "en". Columna 8, el porcentaje de palabras sin apoyo por niño. Columna 9 indica el porcentaje de palabras con apoyo de cada niño.

Por otro lado, es evidente que no hay un indicativo sobre el tipo de PCI que muestre una mayor predominancia para la realización de este tipo de operaciones (véase Tabla 22).

Se considera que hubiera sido interesante realizar este estudio con más de una centena de escolares con diagnóstico de PCI, que tuvieran una producción superior a las 50 palabras, esto con el fin de obtener resultados más concluyentes sobre si algún tipo de PCI se correlaciona con problemas lingüísticos determinados.

### **9.2.1.3      *La longitud Media de la Emisión Verbal (LMEV)***

Al final del capítulo cuatro se mencionó que se eligió el cuento *Frog, where are you?* para obtener la Longitud Media de la Emisión Verbal (LMEV). La elección se hizo de entre cuatro historias; el ladrón de gallinas [246] con un LMEV de 13.0 , la sopa de piedra [247] con un LMEV de 12.0, si le das una galletita a un ratón [248] con un LMEV de 10.0 y *Frog, where are you? (¿Dónde está la ranita?)* [249] con un LMEV de 15.0.

Aunque todas las historias son ilustradas y tienen imágenes llamativas. La selección final del cuento *Frog, where are you?* se hizo por la cantidad de diapositivas de esta historia, porque las imágenes son en blanco y negro y bastante explícitas, sin

distractores como oraciones o palabra, ni requerían de ningún otro apoyo adicional, el personaje principal era un niño y no animales, por lo tanto, el narrador se centraba en el niño, sus acciones y sus sentimientos y no hacía alusión a diálogos entre animales que hablan. Lo anterior hizo que la historia fuera fluida y los escolares a quienes se les contaba la historia no entraran en conflicto sobre si los animales podían entablar un diálogo o no.

El cuento reúne muchas características positivas que se buscan para obtener una LMEV que coincida con la edad cronológica de los escolares. Además el cuento de Frog, where are you? resultó más significativo para el primer grupo de 60 escolares de la escuela particular a los que se les presentó la historia. Se verificó que la elicitación del cuento correspondiera con la LMEV y la edad cronológica de estos menores.

En los resultados de la elicitación LMEV del grupo control se constató que la mayoría de niños presentaban un desempeño homogéneo en la narración del cuento y la edad cronológica. De esta manera, los resultados generales oscilaban en una diferencia mínima por debajo de su edad cronológica de 0.1 en los niños de 10 años y de 12 años y superior a 0.1 en los niños de 9 años (Véase Tabla 23 y Gráfica 10 y 10.1). A nivel individual, el promedio máximo que se detectó en algunos niños del grupo control fue de hasta cuatro meses por debajo de su edad cronológica y algunos otros que estuvieron por arriba de los tres meses de su edad cronológica.

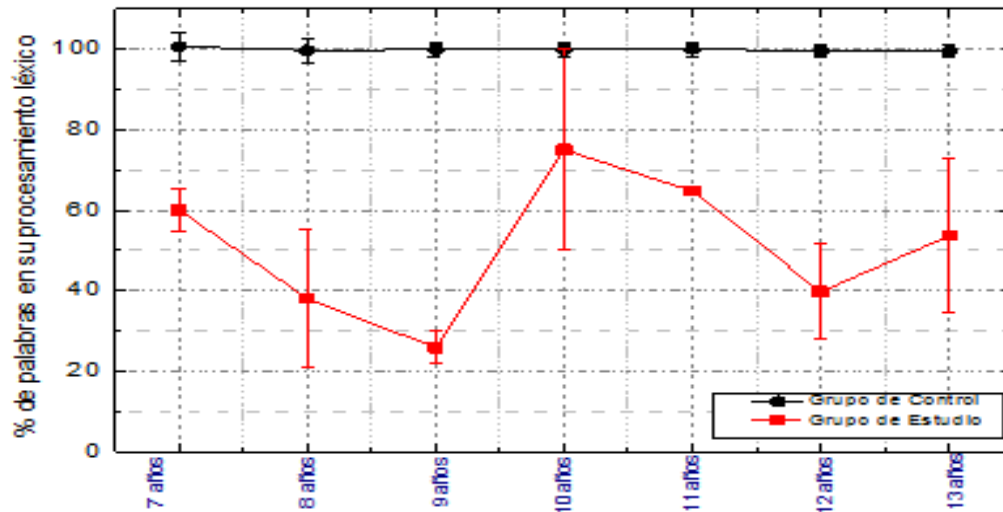
<b>Tabla 23. Longitud Media de la Emisión Verbal y la edad cronológica</b>						
<b>Edad cronológica</b>	<i>Grupo control</i>	$\sigma$	<i>LMEV</i>	<i>Grupo de estudio</i>	$\sigma$	<i>LMEV</i>
<b>7 años</b>	100.6	3.4	7.0	60.0	5.4	4.2
<b>8 años</b>	99.7	3.0	8.0	38.0	17.2	3.0
<b>9 años</b>	99.9	1.8	9.0	25.8	4.1	2.3
<b>10 años</b>	99.9	1.9	9.9	75.0	39.1	7.5
<b>11 años</b>	100.0	1.7	11.0	64.7	0	9.9
<b>12 años</b>	99.6	1.7	12.0	39.7	11.9	4.8
<b>13 años</b>	99.4	1.5	12.9	53.6	19.1	7.0

Descripción. Columna 1, Edad cronológica. Columna 2, porcentajes por edad. Columna 3, desviación estándar. Columna 4, la LMEV de ambos grupos (control y estudio)

En el grupo de estudio se encontró que la mayoría de niños presentaban un desempeño muy por debajo de la edad cronológica. Los resultados generales por edad refirieron que en los niños años de 6 años tuvieron una LMEV de 4.2, esto significa estuvieron por debajo de los 2.8, los niños de 8 años tuvieron un desempeño de 3.0, esto demostró 5 años por debajo del desempeño general que debieron de tener, el desempeño de los niños de 9 años fue de 2.3 lo que significa que estuvieron por debajo por 6.7, los escolares de 10 años tuvieron un desempeño de 7.5 que refleja una diferencia desfavorable del 2.5, los niños de 11 años tuvieron un desempeño de 9.9 que refleja un rezago de 1.1, los escolares de 12 años tuvieron un desempeño de 4.8, esto significa que estuvieron por debajo por un 7.2 y los niños de 13 años quienes tuvieron una LMEV promedio de 7.0 que refleja un desempeño inferior de 6.0 (Véase tabla 23).



Gráfica 10. Porcentajes del LMEV



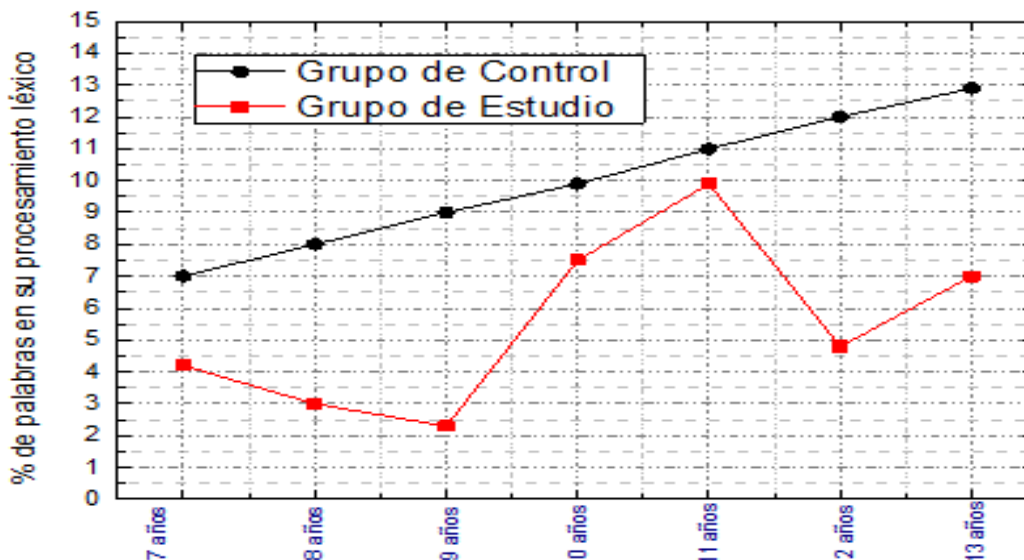
Elicitación de la LMEV con su correspondiente  $\sigma$  en ambos grupos. En el eje de las Y se muestra el porcentaje de la LMEV que obtienen por edad y en el eje de las X la edad cronológica de los escolares (lo que se mide son los problemas lingüísticos y esto no depende de la edad, sino del grado de la afectación en sus operaciones gramaticales) todos pertenecientes a diferentes grupos (estudio transversal).

Por otro lado, un aspecto que vale la pena destacar el caso de la escolar CIAM/00 que integró el grupo de estudio y que en ese momento tenía una edad de trece años. Esta niña tuvo un desempeño en la LMEV de 8.22. Sin embargo no logró realizar el procesamiento de concordancia de género y número (artículo + nominal), procesamiento del clítico dativo, ni la producción de las frases prepositivas. Esto significa que sus estructuras fueron completamente agramaticales. Esto se comprobó cuando se analizó el procesamiento gramatical del cuento que se elicitó con ella.

Por otro lado, hubo un niño MUJA/06 con una LMEV de 4.10, con una edad cronológica de 7 años que aunque su desempeño estuvo por debajo de lo esperado logró realizar las operaciones sintácticas y la mayoría de operaciones morfológicas

(con excepción de la morfología derivativa) pero que en contraste con la niña CIAM/00 tuvo un mejor desempeño en sus estructuras gramaticales.

Gráfica 10.1. Correspondencia entre edad cronológica y LMEV



Elicitación de la LMEV (corte transversal). En el eje de las Y se muestra la LMEV que obtienen por edad de cada grupo y en el eje de las X la edad cronológica de los escolares (de cada grupo son diferentes niños)

En este estudio se logró confirmar la mayoría de los niños que integraron el grupo de estudio presentó problemas significativos en el desarrollo lingüístico a nivel morfológico y sintáctico y estructuras agramaticales en la emisión del discurso cuando realizaron el cuento. Desafortunadamente no se contó con más niños para realizar un análisis más profundo, ni se elaboraron otras pruebas morfológicas, ni sintácticas para elicitación de otro tipo de fenómenos.

Finalmente cabe señalar que del grupo de 142 escolares que integraron el grupo de estudio únicamente el 17% de la población (24 niños) tuvieron lenguaje y de ellos

sólo un escolar obtuvo la LMEV acorde a la edad cronológica (Véase Tabla 23 y Gráfica 10.1), pero con fallas en algunos campos en su procesamiento léxico. Esto significa, que la mayoría de niños con PCI deben recibir además de terapia de habla, una terapia de lenguaje integral que ofrezca estrategias que impacten en el desarrollo lingüístico del menor, independientemente del apoyo que se les brinda en articulación y voz.

**Tabla 24. Longitud Media de la Emisión Verbal (LMEV)**

Clave de identificación	Dx. PC	Sexo	Edad (años)	Porcentaje de la elicitación de la morfología sustantiva flexiva (número)	Porcentaje de la elicitación de sintaxis concordancia de género	Porcentaje de la elicitación del procesamiento del pronombre acusativo	Porcentaje feneral de la elicitación del procesamiento de las preposiciones "a", "con", "de" y "en"	LMEV	Porcentaje de la elicitación sin apoyo	Porcentaje de la elicitación con apoyo	Grado escolar
MUJA/06	Cuadriparesia	0	7	100	100	100	100	4.10	51.40	71.96	1°
EAIA/06	Hemiparesia	0	7	100	0	0	0	3.70	45.79	51.40	1°
ROGC/06	Hemiparesia	1	7	100	100	100	100	4.52	73.83	91.59	1°
ROGM/06	Hemiparesia	1	7	100	100	100	100	4.47	60.75	86.92	1°
MAHK/05	Hemiparesia	0	8	0	0	0	0	2.37	37.38	85.98	2°
NUM/05	Mixta	0	8	100	0	0	0	4.62	64.49	81.31	2°
ROCI/05	Cuadriparesia	1	8	0	0	0	0	2.13	3.74	73.83	3°
APHK/04	PCI flácido	1	9	0	0	0	0	2.06	29.91	53.27	3°
SUAS/04	Mixta	0	9	0	0	0	0	2.58	28.97	55.14	3°
MOVJ/03	Cuadriparesia	1	10	100	100	100	100	4.73	66.36	84.11	3°
LERA/03	Espática	0	10	100	100	100	100	10.26	71.03	96.26	3°
HERE/02	Mixta	0	11	100	100	100	100	9.94	64.49	87.85	3°
JAPM/01	Espática	1	12	100	100	100	100	5.68	69.16	96.26	4°
MEMA/01	Mixta	0	12	100	0	0	0	3.12	89.72	98.13	4°
BUSJ/00	Mixta	0	12	100	100	100	100	5.50	78.50	96.26	5°
ISCL/00	Espática	0	13	100	100	100	100	6.72	38.32	93.46	6°
HEAK/01	PCI flácido	0	13	100	100	100	100	8.04	73.83	90.65	6°
LAGB/00	Mixta	0	13	100	0	0	0	3.35	84.11	90.65	6°
CORL/00	Cuadriparesia	1	13	0	0	0	0	3.10	39.25	78.50	6°
CIAM/00	Espática	1	13	100	25	25	7.5	8.22	42.06	86.92	6°
OCCE/00	Espática	0	13	100	100	100	100	6.22	84.11	93.46	6°
OOBJ/00	Mixta	0	13	100	100	100	100	8.28	71.96	84.11	6°
REVM/00	Cuadriparesia	1	13	100	100	100	100	7.93	78.50	98.13	5°
ROAA/00	Hemiparesia	0	13	100	100	100	100	10.88	76.64	92.52	6°

Descripción. Columna 2 muestra el tipo de PC. Columna 3 indica la categoría del sexo: 0 es masculino y 1 es femenino. Columna 4 representa la edad cronológica. Columna 5 porcentaje de la morfología flexiva del sustantivo (número). Columna 6 porcentaje de procesamiento de sintaxis concordancia de género (artículo determinado + nominal). Columna 7 porcentaje de la elicitación del procesamiento del pronombre acusativo. Columna 8 Porcentaje general de la elicitación del procesamiento de las preposiciones "a", "con", "de" y "en". Columna 9 el LMEV. Columna 10 el porcentaje de palabras sin apoyo por niño. Columna 11 el porcentaje de palabras con apoyo de cada niño.

## 10. Discusión

En esta investigación no se encontraron estudios que determinen el porcentaje de niños con PCI que presentan problemas en su procesamiento léxico o lingüístico. Aunque existen diferentes estimaciones sobre los porcentajes de niños afectados en el área de comunicación y lenguaje como el de Pennington y colaboradores [9], Beckung y colaboradores [10] y Puyuelo [5] quienes han estimado diferentes porcentajes, pero no existen investigaciones que citen cifras exactas sobre si se trata de trastornos de habla o del sistema lingüístico en niños con PCI.

En la investigación que realizaron Parkes y colaboradores [11], con un grupo de estudio de 1,268 sujetos con PCI, reportaron los siguientes porcentajes: 36% tenían problemas con el área motora del habla, el 21% tenía dificultades para deglutir (disfagia) o masticar, 22% presentaba babeo excesivo (sialorrea) y el 42% contaba con deficiencias en su comunicación (con exclusión de defectos de articulación). Sin embargo, los porcentajes de esta investigación no especifican el tipo de trastornos en las operaciones del sistema lingüístico o del procesamiento léxico.

Otra investigación como la de Pirila y colaboradores [12], cuyo objetivo principal fue estudiar las asociaciones entre los problemas motores del habla y voz, dificultades cognitivas y de lenguaje, no reportaron resultados concluyentes con respecto a qué tan afectado está el componente lingüístico y cómo se relaciona este con los

problemas de comunicación. En otro orden de ideas, el estudio hecho por Sigurdardottir y Vik [13], en el que se menciona que el estado no verbal y disartria graves se han asociado con un mayor deterioro motor y con una cognición normal, no demuestran el porcentaje de afectación del sistema lingüístico o procesamiento léxico, tampoco dan evidencia de que estos sujetos tengan una adecuada competencia en la comprensión de las estructuras gramaticales de su lengua materna.

De este modo, hay investigaciones que abordan los déficits de masticación y deglución que afectan la alimentación de estos niños [14]. Sin embargo, hasta el momento, no se han encontrado estudios sobre la incidencia y prevalencia de las patologías en el sistema lingüístico, procesamiento léxico, déficit en el procesamiento conceptual y trastornos de memoria que afectan el lenguaje de niños con PCI en español. Las investigaciones a este respecto parecen ser escasas y los porcentajes en relación a las patologías del habla, lenguaje y problemas de comunicación pueden variar de un estudio a otro e incluso referirse a una misma entidad sin hacer distinción de estos niveles.

Aunque existe una clara división entre problemas de habla, déficit en el procesamiento léxico y problemas del sistema lingüístico, la mayoría de estudios sobre trastornos del lenguaje en niños con PCI se centran sólo en investigaciones sobre patologías del habla, específicamente, en los trastornos motores a nivel central de los músculos bucofonadores por un mal funcionamiento en el área premotora que

organiza la coordinación de los movimientos, la fuerza y el tono de la musculatura orofacial para hablar [15-17], incluso, existen descripciones extensas sobre las disartrias o anartria (dificultades para emitir sílabas, palabras o frases y, en los casos más graves, el total impedimento para articular cualquier sonido) que ocasionan sólo el balbuceo de algunas vocales o sílabas aisladas, en el peor de los escenarios sin la posibilidad de formar palabras.

De este modo, podemos encontrar estudios que reportan que del 20% [17] al 60% [5] de niños con PCI están afectados en el lenguaje. Sin embargo, esto contrasta enormemente con la presente investigación en donde se comprobó que únicamente el 17% (24 de 142 escolares) podía realizar operaciones lingüísticas. Es decir, el 83% de esta población no hizo producciones arriba de las diez palabras, esto indica una carencia del lenguaje. Se constató que la mayoría de estos niños no entienden la gramática de su lengua materna. Únicamente 24 niños produjeron arriba de 50 palabras, que como se señaló en capítulos pasados, sólo individuos que son capaces de tener un léxico entre 40 y 60 palabras pueden producir emisiones sintácticas (juntar palabras).

Los resultados generales finales arrojan que de los 142 niños del grupo de estudio 118 escolares tuvieron emisiones lingüísticas por debajo de las 5 palabras; algunos sólo lograron producir sonidos vocálicos (“aaa”, “eee”) similares a las primeras emisiones que producen los bebés después del primer mes. Algunos otros escolares realizaron emisiones de una sílaba (CV), como las que se observan en el comienzo

del balbuceo a los seis meses (aprox). Producían también estas sílabas con alargamiento vocálico como: “maaaa”, “paaaa”, “yaaaa”, “naaa”. Otros de los niños realizaron emisiones de más de una sílaba, pero éstas estaban constituidas por la repetición de la misma sílaba; las más recuentes fueron: papapapapa”, “mamamama”, “momomomo”, “wawawawa”, “tatatata”, “nananana”, como las que se producen hacia los 9 meses, etapa final del balbuceo, cuando se observa la reduplicación de sílabas como las que han producido estos niños y, finalmente, algunos otros produjeron de tres a cinco palabras, entre las que se contaban “mama”, “papa”, “dodo”, “pan”, “tata”, “caca”, “tuta”, “come”, “tota”.

Únicamente 24 de los escolares presentaron un vocabulario por arriba de las 50 palabras. De estos niños el 45.83% (11 de 24) tuvieron un procesamiento léxico por arriba del 90% y por abajo del 98.14%. Esto significa que el 54.16 % tuvo serio problemas para recuperar palabras por campos semánticos lo que dificulta una comunicación fluida.

Por otro lado, el porcentaje de niños del grupo de estudio que no logró realizar ninguna operación morfológica flexiva de número fue el 20.8 % (5 de los 24 niños con PCI) de forma productiva, lo que indica que tienen la capacidad para aprender palabras pero no para realizar ninguna operación básica, esto se comprobó a través de subsecuentes elicitaciones que se realizaron y que se pueden verificar en cada una de las tablas que se muestran a lo largo del capítulo de resultados, de esta

forma, las operaciones de la mayoría de estos niños en el LMEV es totalmente agramatical.

El porcentaje de escolares con PCI que no pudieron realizar ningún tipo de operación morfológica con verbos (de presente a pretérito, ni de forma inversa) y sintáctica de concordancia de género y número (artículo determinado + nominal), pronombre acusativo y con las preposiciones “a”, “con”, “de” y “en” fue del 41.3% (10 de los 24 escolares), mientras que el porcentaje de escolares con PCI que no lograron hacer la operación morfológica derivativa fue del 54.16 % (trece de los veinticuatro niños), es decir, no pudieron producir de manera productiva los denominales. El procesamiento lingüístico no se considera productivo cuando no es homogéneo, es decir, esto debe ser productivo en todos los casos, incluso, con palabras que hayan escuchado por primera vez.

Se observa un mejor desempeño a nivel morfológico de flexión de los nominales con fallas en 20.8% (5 de 24 niños), mientras que a nivel sintáctico los problemas son con el 41.7% de la población. Esto se refleja en la LMEV que es baja en la mayoría de casos. En una de las escolares se observa una LMEV de 8.22. Sin embargo, no pudo hacer la mayoría de procesos de concordancia de género y número, ni con el clítico acusativo, ni en la mayoría de preposiciones, lo que indica estructuras completamente agramaticales en su discurso cotidiano y en la emisión del cuento.



Finalmente, los niños del grupo control no presentaron problemas importantes en el procesamiento léxico, tuvieron un desempeño de casi el 100% en las pruebas morfológicas, con excepción de niños entre 7 y 8 años que regularizaron algunos verbos irregulares. Sin embargo, esto se considera normal. Por otro lado, los resultados en el procesamiento sintáctico fueron del 100%. Esto indica que el grupo control tuvo conductas lingüísticas normales, mientras que los niños del grupo de estudio tuvieron problemas en algunas operaciones morfológicas y sintácticas lo que mostraba un claro trastorno de lenguaje. De este modo el 95.8 % de los casos (23 de los 24 escolares) estuvieron desfasados de su LMEV y edad cronológica y un discurso agramatical en el lenguaje espontáneo.

Como ya se señaló con anterioridad no se encontraron estudios que hablen de porcentajes, ni del tipo de operaciones que los escolares hispanohablantes con PCI pueden realizar, la mayoría de investigaciones se centran en las patologías de habla que incluyen trastornos de articulación (disartrias) y de voz (disfonías). Algunos autores como Puyuelo [5] señalan que los problemas de elisión de algunas categorías gramaticales en niños con PCI se deben exclusivamente a las propias necesidades motoras que estos sujetos presentan. Estas afirmaciones se sustentan en evaluaciones articulatorias, no en investigaciones que analicen o profundicen en el procesamiento léxico, lingüístico o en el LMEV de escolares con secuelas de PCI.

Los niños que participaron en la presente investigación no cuentan con pruebas de neuroimagen por el alto costo que implica este tipo de estudios. Sin embargo, una

investigación como la que se realizó permitió acercarnos a la verdadera problemática del lenguaje que estos menores presentaban. Mediante el diseño de una prueba gramatical como se indica en el capítulo cuatro y cinco se pudieron confirmar varios trastornos en su procesamiento léxico y lingüístico. Además de un desfase importante en el LMEV en el 95.8 % de los niños con PCI evaluados. Esto nos permite entender la importancia de diseñar herramientas que evalúen el desempeño lingüístico y que orienten sobre el tipo de estrategias terapéuticas de lenguaje enfocadas en la adquisición y desarrollo léxico y gramatical de la lengua materna.

Así mismo los resultados que se obtuvieron de las pruebas indican que es imprescindible explicar a los familiares, médicos y terapeutas, que un niño con PCI puede relacionar exitosamente algunas acciones que se le indican y obtener un puntaje adecuado en una prueba cognitiva. Sin embargo, no necesariamente tiene un desarrollo lingüístico completo. Las evaluaciones cognitivas (pruebas de desarrollo) que se aplican en estos niños no definen en ningún sentido la capacidad del procesamiento léxico o lingüístico debido a que son áreas independientes. Se concluye que deben aplicarse evaluaciones en el procesamiento léxico y lingüístico para definir la adquisición y desarrollo de su lenguaje y, de esta forma, proporcionar terapias que impacten, de manera eficiente, en las áreas que verdaderamente están afectadas, por lo tanto, es importante realizar investigaciones que se relacionen no sólo con patologías del sistema del habla (articulación —tipos de disartria— y voz —disfonía neurológica—) o los procesos cognitivos, sino con instrumentos que evalúen

la memoria, el procesamiento conceptual, léxico, lingüístico, la LMEV y la gramaticalidad del discurso.

Esta investigación confirmó el nivel del procesamiento léxico y lingüístico de ambos grupos (control y estudio) y verificó que efectivamente existe una diferencia notable en el desempeño de ambas poblaciones, además se percibió que el grupo de estudio enfrentaba verdaderas dificultades en el procesamiento léxico, gramatical y en la LMEV. Se reconoció que los aspectos ambientales no influyen en el desempeño lingüístico de ambos grupos, pues mientras que el grupo control presenta vulnerabilidad social, por ser niños de una escuela primaria que está ubicada en la zona norte de la CDMX (en la San Felipe de Jesús), turno vespertino, de bajos recursos económicos, que algunos de ellos no cursaron el preescolar completo, que el 94% tutores tiene un grado escolar por debajo del nivel medio superior (el 7% no tiene lectoescritura, 28% tiene primaria inconclusa, 32% tiene primaria concluida, 12% tiene secundaria inconclusa, el 12% tiene secundaria concluida y el 3% tiene preparatoria inconclusa o concluida), con diferentes tipos de familia (nuclear, ampliada, compuesta, monoparental y extensa), muchos viven algún tipo de situación disfuncional en su dinámica familiar (permisividad, no hay límites, no hay roles bien marcados, ni jerarquías, no hay apego familiar, existe omisión de cuidados, entre otros) y sus consecuencias (alcoholismo, drogadicción, vandalismo, deserción escolar, etc.), además de que el 85% de familias no contaba con ningún tipo de seguridad social (Issemym, IMSS o ISSTE), aunque el 47% tenía Seguro Popular. A pesar de lo anterior, esta población evaluada (grupo control) tuvieron un

procesamiento léxico, lingüístico y una LMEV acorde a su edad cronológica, mientras que la mayoría del grupo de estudio había tenido terapia de lenguaje (terapia de articulación) y apoyos adicionales (equinoterapia, psicología, neurología, rehabilitación, entre otros), a pesar de ello, tuvieron dificultades en la mayoría de operaciones léxicas y lingüísticas, un desfase importante en su LMEV y agramaticalidad en su discurso.

Por otro lado, lo que han señalado algunas investigaciones con respecto a que la relación entre edad y la severidad de la afectación motora no es concluyente para determinar su desarrollo de lenguaje, se demuestra nuevamente con esta investigación al observar menores de 13 años que no pudieron realizar operaciones a nivel morfológico, ni sintáctico, mientras hubo niños de 7 años que si lo logran. Aunque en otros estudios de corte behaviorista se esperaría que frente a un problema motor menos severo y que a mayor edad mejor debiera ser el dominio que tienen en el vocabulario, esta investigación demuestra que esto no es así. Se confirma que en los niños con PCI no siempre debe esperarse una relación entre la estructuración de la secuela física y su procesamiento léxico, lingüístico y LMEV.

Las aportaciones que realizaron Damasio y colaboradores [186, 190] sobre los problemas en el procesamiento léxico de sustantivos que pertenecen a determinados campos semánticos, sirvieron en esta investigación para comprobar que generalmente un niño con PC tiene fallas consistentes en palabras que pertenecen a uno o varios campos semánticos, este desempeño no es aleatorio, sino con el

vocabulario que pertenece a campos semánticos específicos aunque estos sean de alta frecuencia.

El procesamiento léxico de los niños del grupo de estudio fue sistemático en el sentido que presentaron dificultades en diferentes campos semánticos, pero no de manera aleatoria, sino por palabras que integraban un determinado campo semántico, y que la adquisición de un campo semántico con respecto a otro es independiente, de esta forma, comparándolos con los resultados del estudio lingüístico referente a los lugares donde se ha localizado el almacenamiento de los sustantivos, sugieren que los niños del grupo de estudio presentan problemas para acceder a las palabras por campos semánticos determinados, mientras que los niños que integraron el grupo control tuvieron un desempeño homogéneo. Lo mismo sucedió en el procesamiento lingüístico y en el LMEV.

Los resultados nos permitieron plantear que el apoyo verbal es fundamental y, que así como ocurre con algunos afásicos, en los niños con PCI que integraron el grupo de estudio este apoyo fue fundamental pues los facultó para que consiguieran una ruta alterna para acceder a la palabra de manera eficiente, del mismo modo, los problemas que presentaron en el procesamiento morfológico y sintáctico son un claro indicio que estos niños no únicamente presentan trastornos del habla sino en las computaciones lingüísticas.

Los programas de neurohabilitación y rehabilitación del lenguaje en niños con PCI deben encausarse en la evaluación del vocabulario por campos semánticos, en el diseño de programas para la adquisición y desarrollo lingüístico y en la valoración de la LMEV y la gramaticalidad del discurso, de este modo, puede reconocerse a los preescolares y escolares que aún no pueden acceder a un lenguaje fluido de acuerdo a su edad cronológica, de esta manera, podrán construirse programas que fortalezcan estas áreas.

Así mismo, un adecuado diagnóstico que indique el tipo de problema en las diversas áreas de lenguaje permitiría una acertada intervención terapéutica. Aunque un porcentaje importante del tratamiento de estos niños se centra en la articulación, se debe considerar la evaluación y enseñanza del vocabulario por campos semánticos, la adquisición y estructura gramatical. El procesamiento léxico es uno de los procesos más relevantes porque es una operación básica del lenguaje, mientras que el desarrollo gramatical permite una comunicación fluida, sin estas capacidades el ser humano está limitado y es insuficiente en su comunicación.

## **11. Conclusiones**

El diseño y elicitación de pruebas léxicas y lingüísticas permitieron confirmar que la mayoría de escolares con parálisis cerebral infantil con edades comprendidas entre los siete y trece años presentaban problemas en la LMEV lo que reflejaba un discurso plagado de estructuras agramaticales y emisiones lingüísticas pobres.

Por otro lado, no existe un determinado tipo de PCI y edad cronológica que se correlacione con un desempeño más bajo en el procesamiento léxico o lingüístico.

# Referencias bibliográficas

1. PÓO, A.P., *Parálisis Cerebral*. V REUNIÓN ANUAL DE LA SOCIEDAD ASTURIANA DE PEDIATRÍA DE ATENCIÓN PRIMARIA, 2006. **OVIEDO 6 Y 7 DE ABRIL DE 2006**: p. 71-86.
2. Madrigal, A., *La Parálisis cerebral*. Observatorio de la Discapacidad; Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO) 2004. **Recuperado en [http://sid.usal.es/docs/F8/FDO8993/paralisis\\_cerebral.pdf](http://sid.usal.es/docs/F8/FDO8993/paralisis_cerebral.pdf)**.
3. Camacho-Salas A, et al., *Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional*. Revista de Neurología, 2007. **45(8)**: p. 503-508.
4. Pallás, A.C.R. and B.J. De la Cruz, *Discapacidad en la infancia. A propósito de la parálisis cerebral y el estudio colaborativo europeo SCPE*. Revista Pediátrica de Atención Primaria, 2007. **Vol. IX, Suplemento 2**: p. 117-120.
5. Puyuelo, M., *Logopedia y parálisis cerebral infantil*. En Peña J, coord. Manual de Logopedia., 2001. **3ra. Edición**: p. 275-293. Barcelona: Masson.
6. Pueyo, B.R., *Perfiles neuropsicológicos de la parálisis cerebral espástica y discinética bilateral* Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, 2001: p. 1-220.
7. Valdez, J.I., *Enfoque Integral de la Parálisis Cerebral; para su diagnóstico y tratamiento*. México: Ediciones Científicas, 1988.
8. NINDS, *Parálisis cerebral: Esperanza en la investigación*. Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares 2010.
9. Pennington, L., J. Goldbart, and J. Marshall, *Direct speech and language therapy for children with cerebral palsy: findings from a systematic review*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2005. **47(1)**: p. 57-63.
10. Beckung, E. and G. Hagberg, *Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2002. **44(5)**: p. 309-316.
11. Parkes, J., et al., *Oromotor dysfunction and communication impairments in children with cerebral palsy: a register study*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2010. **52(12)**: p. 1113-1119.
12. Pirila, S., et al., *Language and motor speech skills in children with cerebral palsy*. Journal of Communication Disorders, 2007. **40(2)**: p. 116-128.
13. Sigurdardottir, S. and T. Vik, *Speech, expressive language, and verbal cognition of preschool children with cerebral palsy in Iceland*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2011. **53(1)**: p. 74-80.
14. Carrión, G.P., et al., *Parálisis Cerebral*. En Palomares Ruiz Asencio y Daniel Garrote Rojas. El éxito del esfuerzo. El trabajo colaborativo (estudio de casos), 2010. **Universidad de Castilla la Mancha**: p. 228-252.
15. Puyuelo, M., C. Salavera, and R. Serrano, *Diagnóstico e intervención del lenguaje en un caso de parálisis cerebral infantil*. Aelfa, 2012. **12(01)**: p. 12-15.
16. Sankar, C. and N. Mundkur, *Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis*. The Indian Journal of Pediatrics, 2005. **72(10)**: p. 865-868.
17. Pennington, L., J. Goldbart, and J. Marshall, *Speech and language therapy to improve the communication skills of children with cerebral palsy*. The Cochrane



- Database of Systematic Reviews, 2003(3): p. Recuperado in <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003466.pub2/pdf/abstract>.
18. Planas, S., *Evaluación del habla de pacientes con parálisis cerebral infantil mediante técnicas de análisis acústico*. Servei de Recursos Científics. Universitat Rovira i Virgili., 1998: p. 183-200. Recuperado en: <http://stel.ub.edu/labfon/sites/default/files/EFE-IX-SPlanas-Habla de pacientes con PCI mediante tecnicas de analisis acustico.pdf>.
  19. Aguado, G., *Retardo del lenguaje*. En Peña J, coord. Manual de Logopedia., 2001. **3ra. Edición**: p. 239-256.
  20. Ayala, M.A.M., et al., *Hemorragia intraventricular en el neonato prematuro*. IATREIA, 2005. **VOL 18**(No.1 / MARZO /): p. 71-77.
  21. Minear, W.L., *Special Article: A Classification of Cerebral Palsy*. PEDIATRICS 1956. **18**(November 1): p. pp. 841 -852
  22. Shapiro, B.K., *Cerebral palsy: A reconceptualization of the spectrum*. J Pediatr, 2004. **145**(2 Suppl): p. S3-7.
  23. Guzmán, C.J. and E. Gómez Castillo, *Factores de Riesgo Perinatal de Parálisis Cerebral En Urgencias Neuropediáticas*, 2005. **Editores Juan Luis Pérez-Navero y Rafael Camino León**: p. 245-257.
  24. Bueno, B.B., *La familia y la Parálisis Cerebral*. Revista internacional de audición y lenguaje, logopedia, apoyo a la integración y multiculturalidad. , 2012. **1**(4): p. 25-35.
  25. Madrigal, M.A., *Familias ante la parálisis cerebral*. Psychosocial Intervention, 2007. **16**(1): p. 55-68.
  26. Tito, H.H., *Asociación entre la cirugía ortopédica de los miembros pélvicos en la parálisis cerebral infantil espástica y la presencia de meseta funcional*. Rev Mex Ortop Traum, 2000. **14**(5): p. 419-423.
  27. Kuban, K.C.K., et al., *An Algorithm for Identifying and Classifying Cerebral Palsy in Young Children*. The Journal of pediatrics, 2008. **153**(4): p. 466-472.e1.
  28. Robaina-Castellanos, G.R., S. Riesgo-Rodríguez, and G.R. Robaina-Castellanos, *Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema ya resuelto?* REV NEUROL, 2007. **45** (2): p. 110-117.
  29. Martínez, A., *Abordaje Terapéutico de la Parálisis Cerebral*. En J. Pérez-Navero y R. Camino (Eds). Urgencias Neuropediáticas 2005(pp. 273-278): p. México. Editorial Ergon.
  30. O'Shea, T.M., *Diagnosis, Treatment, and Prevention of Cerebral Palsy in Near-Term/Term Infants*. Clin Obstet Gynecol, 2008. **51**(4): p. 816-828.
  31. Aisen, M.L., et al., *Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation*. The Lancet Neurology, 2011. **10**(9): p. 844-852.
  32. Lorente, H., *La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento*. Pediatr Integral, 2007. **XI**(8): p. 687-698.
  33. Deon, L.L. and D. Gaebler-Spira, *Assessment and Treatment of Movement Disorders in Children with Cerebral Palsy*. Orthopedic Clinics of North America, 2010. **41**(4): p. 507-517.
  34. Guerra, D.E. and G. G. Martínez, *Caracterización clínica de los pacientes con Parálisis Cerebral Infantil*. Multimed, 2008. **12 Julio-Septiembre**((3)).
  35. Serna, O.L. and A.L.J. Martín, *Intervención Socioemocional en Parálisis Cerebral mediante plaphoons* 2013: p. 1-58.

36. Serrano, M.C. and d.R.S. Santos, *Comunicación vocal y no vocal en la parálisis cerebral infantil*. Rehabilitación, 2001. **35**(2): p. 114-120.
37. Moraleda-Barreno, E., M. Romero-López, and M.J. Cayetano-Menéndez, *La prueba de cribado del inventario de desarrollo de Battelle para la detección precoz de alteraciones del desarrollo en parálisis cerebral*. Anales de Pediatría, 2011. **75**(6): p. 372-379.
38. Viñas, D.S., et al., *Tratamiento fisioterápico de las alteraciones posturales y reflejos orales en la parálisis cerebral infantil, y otras alteraciones neurológicas. Ayudas técnicas para la alimentación*. Fisioterapia, 2004. **26**(4): p. 226-234.
39. Barrionuevo, N.L. and F.F. Solís, *Anomalías dentó maxilares y factores asociados en niños con parálisis cerebral*. Revista chilena de pediatría, 2008. **79**: p. 272-280.
40. Sholas, M., *Cerebral Palsy: Diagnosis, Risk Factors, Early Intervention and Management of the Spatic Child*. In Dutta Anupam (Eds). Advances in Pediatrics, 2007: p. 622-633. New Delhi.
41. Lagares, A.M., et al., *Relación de la afectación motora con la patología foniatría en niños con parálisis cerebral*. Rehabilitación, 2013. **47**(3): p. 148-153.
42. Nieves, E.N.A. and G.A.C. Echevarría, *Efecto de la electroestimulación neuromuscular y el Kinesio taping en la sialorrea en pacientes con parálisis cerebral leve y moderada*. Fisioterapia, 2013. **35**(6): p. 272-276.
43. Rivilla-Maté and Saz-Hermira, *Abordaje desde la Fisioterapia del control del babeo en la parálisis cerebral infantil: a propósito de un caso*. REVISTA UNIVERSITARIA DE INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN EN FISIOTERAPIA, 2013. **42**(3): p. 340-345.
44. Wiley, J., & Sons, *A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2007. **49**: p. 8-14.
45. Parminder, R.M., et al., *The Health and Well-Being of Caregivers of Children With Cerebral Palsy*. Of the American Academy of Pediatrics, 2005. **115**(6): p. e626 - e636
46. Giménez, P.M.J., J.J. López, and Q.J.R. Boj, *Estudio epidemiológico de la caries en un grupo de niños con parálisis cerebral*. Med Oral, 2003. **8**: p. 45-50.
47. Pérez, G.M.C., *Propuesta de intervención domiciliaría a la familia del niño con parálisis cerebral portador de infecciones respiratorias*. Revista Cubana de Enfermería, 2013. **29**: p. 89-101.
48. González, J.D., et al., *Patología gastrointestinal en niños con parálisis cerebral infantil y otras discapacidades neurológicas*. Anales de Pediatría, 2010. **73**(6): p. 361.e1-361.e6.
49. Reilly, S., D. Skuse, and X. Poblete, *Prevalence of feeding problems and oral motor dysfunction in children with cerebral palsy: A community survey*. The Journal of Pediatrics, 1996. **129**(6): p. 877-882.
50. Le Roy, C., *Nutrición en parálisis cerebral infantil*. Medwave, 2008. **8**(11).
51. Del Águila, A. and P. Áibar, *Características nutricionales de niños con parálisis cerebral: ARIE - Villa El Salvador, 2004*. Anales de la Facultad de Medicina, 2006. **67**: p. 108-119.
52. Moreno, V.J.M., et al., *Alimentación en el paciente con parálisis cerebral*. Acta Pediatr Esp, 2001. **59**: p. 17-25.
53. Pérez, Á.L. and V.A. Hernández, *Parálisis cerebral infantil: características clínicas y factores relacionados con su atención*. Revista Archivo Médico de Camagüey, 2008. **12**: p. 0-0.

54. Zurita, O.F., O.J. Ali Morell, and P.R. Martínez, *Reacciones laberínticas de enderezamiento cervical y escoliosis en la parálisis cerebral*. Revista Pediatría Electrónica, 2011. **Vol 8, N° 1**: p. 2-15.
55. Weitzman, M., *Terapias de Rehabilitación en Niños con o en riesgo de Parálisis Cerebral*. Revista Pediatría Electrónica, 2005. **2**(No. 1): p. 47-51.
56. Navarro, M., Ana María and I.A.P. Restrepo, *Consecuencias neuropsicológicas de la parálisis cerebral estudio de caso*. Universitas Psychologica, 2005. **4**: p. 107-115.
57. González, I., et al., *Consideraciones en el manejo anestésico perioperatorio en niños con parálisis cerebral*. Revista Médica Electrónica, 2013. **35**: p. 153-166.
58. Alonso, L., et al., *Atención educativa a las personas con parálisis cerebral y discapacidades afines*. Confederación ASPACE., 2003.
59. Verazaluce-Rodríguez, P.R., et al., *Evolución de la marcha en pacientes con parálisis cerebral y desplazamiento asistido, mediante su entrenamiento con equipo de asistencia robótica*. Rehabilitación, 2014. **48**(1): p. 3-8.
60. Kyllerman, M., et al., *Dyskinetic cerebral palsy. I. Clinical categories, associated neurological abnormalities and incidences*. Acta Paediatr Scand, 1982. **71**(4): p. 543-50.
61. Hagberg, B., et al., *The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. VII. Prevalence and origin in the birth year period 1987-90*. Acta Pædiatrica, 1996. **85**(8): p. 954-960.
62. Valdovinos, L.I.C., et al., *Resumen de Evidencias y Recomendaciones; Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral en el tercer nivel de atención*. CENETEC, 2009. **DIF-332-09**: p. 1-32.
63. Badawi, N., et al., *What constitutes cerebral palsy?* Developmental Medicine & Child Neurology, 1998. **40**(8): p. 520-527.
64. Albright, A.L., *Spasticity and Movement Disorders in Cerebral Palsy*. Journal of Child Neurology, 1996. **11**(1 suppl): p. S1-S4.
65. Alva, M.E.A., et al., *Abordaje y Manejo del niño con Parálisis Cerebral Infantil con Comorbilidades Neurológicas y Músculo Esqueléticas*. Guía Práctica Clínica GPC, 2013.
66. Piera, M., *Diagnóstico de la parálisis cerebral*. Medicina 21, 2001.
67. Pallás, A.C.R., *Seguimiento del prematuro < 1.500 g al nacer*. Servicio de Neonatología. Hospital 12 de Octubre. Madrid, 2009. **XXIII Jornada de Pediatría de Gipuzkoa. 28/09/06**
68. Maestro, G.A. and L.M.C. Bilbao, *Calidad de Vida y Parálisis Cerebral*. 2007.
69. Robaina-Castellanos, G.R., S. Riesgo, and M. Robaina, *Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral*. Revista Cubana de Pediatría, 2007. **79**(2): p. 0-0.
70. Yelin, B., *Diagnóstico temprano de la Parálisis Cerebral*. Revista de Neurología, 1997. **25**((141)): p. 725-727.
71. Wu YW, et al., *Cerebral palsynin a term population: risk factors and neuroimaging findings*. Pediatrics, 2006. **118**: p. 60-67.
72. Mandujano, V.M.A.e.a., *Consideraciones teórico metodológicas para el análisis de las secuelas neurológicas de origen perinatal. Las vías de desarrollo infantil ante el daño neurológico*. . Temas selectos de Investigación Cínica, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, 1996.
73. Camacho-Salas A, *Parálisis cerebral infantil: importancia de los registros poblacionales*. REV NEUROL, 2008. **47**( (Supl 1)): p. S15-S20.

74. Gómez-López, S., et al., *Parálisis cerebral infantil*. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría, 2013. **76**(1): p. 30-39.
75. Robaina-Castellanos, G.R., *Factores antenatales de riesgo de parálisis cerebral*. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología, 2010. **36**: p. 173-187.
76. Amiel-Tison Claudine and J. Gosselin, *Desarrollo neurológico de 0 a 6 años: etapas y evaluación*. Editorial Narcea, S.A. De Ediciones, 2006: p. 1-130.
77. clínica, G.d.P., *Información sobre Parálisis Cerebral; Abordaje y manejo de la parálisis cerebral*. Universidad Tecnológica de Pereira, 2013: p. 1-39.
78. Pérez, Á.L., *Parálisis Cerebral Infantil; Introducción. Proyecto Esperanza para los niños discapacitados. Camagüey-2003*. 2003.
79. Bobath, K. and E. Köng., *Trastornos cerebromotores en el niño*. Médica Panamericana, 1976.
80. Denhoff Erick and Isabel Pick Robinault, *Cerebral Palsy and Related Disorders, a Developmental Approach to Dysfunction*. McGraw Hill Book Co, 1960: p. 421.
81. Levitt, S., *Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor*. Médica Panamericana, 2000. **3a edición**.
82. Muñoz, J., *Breves conclusiones sobre las perspectivas de los paralíticos cerebrales; Discapacidad, Parálisis Cerebral, presente y futuro*. ACCESIBLE; Revista de información general sobre la discapacidad, 2001. **14**: p. 48.
83. Silva, R.M. and H.J.A. Mora, *Sistemas de comunicación no verbal para paralíticos cerebrales: manual del Departamento de Comunicación, Programa de Integración de Adultos, Asociación Pro-Paralítico Cerebral*. 1983: Asociación Pro-Paralítico Cerebral. Departamento de Comunicación. La prensa médica mexicana, cop.
84. Castaño, O.D., *Tratamiento neuromotor: epidemiología -etiología- clasificación y cuadro clínico -diagnóstico*. Educación Especial, 2000. **15**: p. 27-31.
85. Torres, J.M., *Intervención Fonoaudiológica del niño con trastorno neuromotor*. Educación Especial, 2000. **15**: p. 12-19.
86. Rupcich, G.M., P.R.J. Bravo, and N.D. Urbano, *Patrones del movimiento pélvico en pacientes con hemiplejía espástica*. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría, 2008. **71**: p. 48-53.
87. Badia, C.M., *Tendencias actuales de investigación ante el nuevo concepto de parálisis cerebral*. Siglo Cero, 2007. **38**(3)(223): p. 25-28.
88. González, A.M.P., *Fisioterapia en neurología: estrategias de intervención en parálisis cerebral*. Umbral Científico, 2005. **7**: p. 24-32.
89. Mandujano, M., et al., *Consideraciones teórico-metodológicas para el análisis de las secuelas neurológicas de origen perinatal. Las vías del desarrollo infantil ante el daño neurológico*. Tem Selec Invest Clín 1996. **II**(2): p. 109-132.
90. Taboada-Lugo, N., et al., *Epidemiología de la parálisis cerebral en el Estado Plurinacional de Bolivia, 2009-2012*. REVISTA PERUANA DE EPIDEMIOLOGÍA, 2013. **17**((2)).
91. Berker, N. and S. Yalçın, *The Help Guide To Cerebral Palsy*. 2010. **(2a. ed.)**: p. Washington: Global Help.
92. Pérez, Á.L. and M.J. Rodríguez, *Incidencia de la parálisis cerebral infantil en el municipio Camagüey*. Revista Archivo Médico de Camagüey, 2008. **12**: p. 0-0.
93. Paneth, N., T. Hong, and S. Korzeniewski, *The Descriptive Epidemiology of Cerebral Palsy*. Clinics in Perinatology, 2006. **33**(2): p. 251-267.
94. Msall, M.E., *The Panorama of Cerebral Palsy After Very and Extremely Preterm Birth: Evidence and Challenges*. Clinics in Perinatology, 2006. **33**(2): p. 269-284.

95. Cans, C., et al., *Cerebral palsy registries*. Semin Pediatr Neurol, 2004. **11**(1): p. 18-23.
96. Pallás Alonso, C.R. and J.D.I.C. Bertolo, *Discapacidad en la infancia. A propósito de la parálisis cerebral y el estudio colaborativo europeo SCPE*. Revista Pediátrica de Atención Primaria, 2007. **Vol. IX, Suplemento 2**: p. 117-120.
97. Hagberg, B., G Hagberg, E Beckung y P Uvebrant, *Changing panorama of cerebral palsy in Sweden. VIII. Prevalence and origin in the birth year period 1991-94*. Acta Pediatr, 2001. **90**: p. 271-277.
98. Organización Mundial de la Salud, *Clasificación Internacional de Deficiencias Discapacidades y Minusvalías. Manual de clasificación de las consecuencias de la enfermedad*. IMSERSO, 1997. **Madrid: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales**.
99. Organización Mundial de la Salud and E.G.d.B. Mundial, *Informe Mundial sobre la Discapacidad*. 2011: p. 1-27.
100. López, L.E., L.R. Camino, and H.A. Collantes, *Aspectos Clínicos de la Parálisis Cerebral En Urgencias Neuropediátricas*, 2005. **Editores Juan Luis Pérez-Navero y Rafael Camino León**: p. 259-271.
101. Reddihough, D.S.a.K.J.C., *The epidemiology and causes of cerebral palsy*. Australian Journal of Physiotherapy, 2003. **49**: p. 7-12.
102. Bringas-Grande A, et al., *Parálisis cerebral infantil: estudio de 250 casos*. REV NEUROL, 2002. **35**((9)): p. 812-817.
103. PÓO, A.P., *Parálisis Cerebral Infantil. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP*. Neurología Pediátrica, 2008.
104. Malagón, V.J., *Parálisis Cerebral*. ACTUALIZACIONES EN NEUROLOGIA INFANTIL, 2007. **67**((6/1)): p. 586-592.
105. Tito., H.H., *Asociación entre la cirugía ortopédica de los miembros pélvicos en la parálisis cerebral infantil espástica y la presencia de meseta funcional*. Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología, 2000. **14**(5): p. 419-423.
106. INEGI, *Estadísticas a propósito del día Internacional de las personas con discapacidad*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2012.
107. Poblano, A., C. Arteaga, and G. García-Sánchez, *Prevalence of early neurodevelopmental disabilities in Mexico: a systematic review*. Archivos de Neuro-Psiquiatria, 2009. **67**(3A): p. 736-740.
108. CCEM, *Estadísticas en México; cantidad anual de niños nacidos con parálisis cerebral*. Centro de Cirugía Especial en México, 2016. **Consultado el 13 julio de 2016**.
109. Redon, T.A., et al., *La Clínica Conjunta y Permanente de Parálisis Cerebral Infantil Espástica entre los Servicios de Ortopedia Pediátrica, de Rehabilitación y de Comunicación Humana del Instituto Nacional de Rehabilitación*. Acta Ortopédica Mexicana, 2006. **20**(4): p. 145-149.
110. Arjona, K.G.T., *La Parálisis Cerebral Infantil ante el cambio Social en Yucantán*. Tesis Doctoral, 2013: p. 1-291.
111. Panteliadis, C.P. and H.-M. Strassburg, *Cerebral Palsy; Principles and Management*. Library of Congress Cataloging 2004: p. 1-269.
112. Ruiz, B.A. and M.R. Arteaga, *Parálisis Cerebral y Discapacidad Intelectual*. Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, 2004. **Capítulo XIV**: p. 363-394.

113. Nava, C.M., S.C.M. Urquijo, and Y.G.d.J. Bermúdez, *Parálisis cerebral infantil. Caracterización y fundamentos para un programa de atención integral*. Neurología , Pediatría y Neonatología, 2007.
114. Little, W.J., *Course of lectures on the deformities of the human frame*. Lancet, 1843. **44**: p. 5-7; 38-44; 70-74; 209-212; 230-233; 257-260; 290-293; 318-320; 346-349; 350-354.
115. Villareal, C.E.L., *Estimulación Temprana en Niños Nacidos de Madres con Alto Riesgo Obstétrico y Perinatal del Hospital Berta Calderón, realizada en el Hospital de Rehabilitación Aldo Chavarría, del 2000 al 2002*. Tesis, 2003: p. 77.
116. Little, W.J., *On The Influence of Abnormal Parturition, Difficult Labours, Premature Birth, and Asphyxia Neonatorum, on the Mental and Physical Condition of the Child, Especially in Relation to Deformities*. The natural history of cerebral palsy, 1988. **3**: p. 243-344.
117. Morris, C., *Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2007. **49**: p. 3-7.
118. Schifrin, B.S. and L.D. Longo, *William John Little and cerebral palsy. A reappraisal*. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2000. **90**(2): p. 139-44.
119. Rosenbaum, P., et al., *The Definition and Classification of Cerebral Palsy*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2007. **49**: p. 1-44.
120. Latif, S., *Cerebral palsy in children and young people*. Cerebra Positively Different, 2010.
121. Soto, B.C., *Disfunción Cerebral*. scribd, 2013.
122. Winthrop, M.P., *The Treatment of the Cerebral Palsies*, ed. W.M. Phelps. Vol. 22. 1940. 1004-1012.
123. Bobath, B., *Abnormal postural reflex activity caused by brain lesions*. 3rd ed. ed. 1985, London :: Heinemann Physiotherapy ;
124. Valverde, M.E. and M.d.P. Serrano, *Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath. Plasticidad y Restauración Neurológica*, 2003. **Vol. 2**(No.2 Julio-Diciembre): p. 139-142.
125. Doman, G., *Qué hacer por su niño con lesión Cerebral o con daño cerebral, retraso mental, deficiencia mental, parálisis cerebral; espástico, flácido, rígido, epiléptico, autista, atetósico, hiperactivo o con síndrome de Down*. Diana, 2002.
126. Wojciech Kulak, et al., *Spastic Cerebral palsy:clinical / Magnetic Resonance Imaging correlation of 129 children*. Children Neurol, 2007. **22**(1): p. 8-14.
127. WOOD, D., *Parálisis Cerebral*. EBSCO Publishing., 2009.
128. Barrón, G.F., R. B.E. Pérez, and G. C. H. Lozano, *Factores de riesgo Páralisis Cerebral en niños*. Tercer Congreso Internacional Trastornos del Desarrollo Infantil, 1999. **10 al 12 de Febrero de 1999. (CINTERMEX)**.
129. Martin, A., et al., *Discrete Cortical Regions Associated with Knowledge of Color and Knowledge of Action*. Science, 1995. **270**(5233): p. 102-105.
130. Reyes, C.G., C.A. Parodi, and D.B. Ibarra, *Factores de riesgo en niños con parálisis cerebral infantil en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón, Estado de México*. TITLEREVISTA, 2006. **40**(01): p. 14-19.
131. López, F.M., *Los niños prematuros se salvan, pero hay secuelas*. El País, 2008. **15 de abril de 2008**.
132. Faneite, P., *Parto pretérmino: reto, reacciones y paradigmas*. Rev Obstet Ginecol Venez 2012. **72**(4): p. 217-220.

133. Araoz, L.I. and M.L. Odero, *Aprendizaje y Escolaridad del niño Prematuro. Desafíos para los niños, desafíos para nuestras escuelas*. UNICEF; Semana del Prematuro, 2010. **Septiembre 2010**: p. 1-24.
134. Peña, A.M., et al., *Parto inducido por embarazo prolongado*. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 2006. **10**: p. 11-20.
135. Guzmán, C.J.M., et al., *Embarazo prolongado. RN postmaduro*. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología, 2008. **Asociación Española de Pediatría, Protocolos actualizados al año 2008**: p. 91-100.
136. Deoni, S.C., et al., *Mapping infant brain myelination with magnetic resonance imaging*. J Neurosci, 2011. **31**(2): p. 784-91.
137. Cabañas, F. and A. Pellicer, *Lesión cerebral en el niño prematuro*. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología, 2008. [www.aeped.es/protocolos/](http://www.aeped.es/protocolos/): p. 253-269.
138. Gobierno Federal, et al., *Diagnóstico y Tratamiento de la asfixia neonatal*. Guía de Práctica Clínica, 2013.
139. Murguía-de Sierra, M.T., R. Lozano, and J.I. Santos, *Mortalidad perinatal por asfixia en México: problema prioritario de salud pública por resolver*. Boletín médico del Hospital Infantil de México, 2005. **62**: p. 375-383.
140. Torres, M.J. and A.R. Christian, *Asfixia perinatal*. CCAP, 2010. **9**(3): p. 17-27.
141. Balestena, S.J.M., A.R. Fernández, and S.A. Hernández, *Comportamiento de la preeclampsia grave*. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología, 2001. **27**: p. 226-232.
142. Barreto, R.S., *Preeclampsia severa, eclampsia y síndrome hellp: características maternas y resultado neonatal*. Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, 2002. **21**(1): p. 17-23.
143. Villanueva, E.L.A. and P.S.P. Collado, *Conceptos actuales sobre la preeclampsia-eclampsia*. Rev Fac Med UNAM, 2007. **50**(2 (Marzo-Abril)): p. 57-61.
144. Ríos, M.G., *Síndrome icterico del primer trimestre*. Revista chilena de pediatría, 2002. **73**: p. 399-401.
145. Rodríguez, M.J.M. and A.J. Figueras, *Ictericia neonatal*. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología, 2008(38): p. 372-383.
146. Blair E and Watson L, *Epidemiology of cerebral palsy*. Semin Fetal Neonatal Med, 2006. **11**(6): p. 117-125.
147. Legido, A. and C.D. Katsetos, *Parálisis cerebral: nuevos conceptos etiopatogénicos*. Revista de Neurología, 2003. **36**(2): p. 157-165.
148. Love, R.J. and W.G. Webb, *Neurología para los especialistas del habla y de lenguaje*. Médica Panamericana, 1998.
149. Hagberg, B., G. Hagberg, and I. Olow, *The Changing Panorama of Cerebral Palsy in Sweden 1954-1970*. Acta Pædiatrica, 1975. **64**(2): p. 193-200.
150. Stanley, F., E. Blair, and E. Alberman, *E. How common are the cerebral palsies? In Stanley F, Alberman E, eds. Cerebral palsies: epidemiology and causal pathways*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. **Vol. 151**: p. 22-39.
151. Palisano, R., et al., *Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy*. Developmental Medicine & Child Neurology, 1997. **39**(4): p. 214-223.
152. Peristen, M.A., *Infantile cerebral palsy: Classification and clinical correlations*. Journal of the American Medical Association, 1952. **149**(1): p. 30-34.

153. Fay, T., *CEREBRAL PALSY Medical Considerations and Classification*. The American Journal of Psychiatry, 1950. **107**(3): p. 180-183.
154. Wood, E. and P. Rosenbaum, *The Gross Motor Function Classification System for Cerebral Palsy: a study of reliability and stability over time*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2000. **42**(5): p. 292-296.
155. Balf, C.L. and T.T. Ingram, *Problems in the classification of cerebral palsy in childhood*. Br Med J, 1955. **2**(4932): p. 163-6.
156. Ingram, T.T.S. and J.A. Naughton, *Paediatric and Psychological Aspects of Cerebral Palsy associated with Hydrocephalus*. Developmental Medicine & Child Neurology, 1962. **4**(3): p. 287-292.
157. Eliasson, A.-C., et al., *The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2006. **48**(07): p. 549-554.
158. Organización panamericana de la salud and O.M.d.l. Salud, *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud*. 1994. **3 índice alfabético**.
159. Chaná C, P. and D. Alburquerque, *La clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) y la práctica neurológica*. Revista chilena de neuro-psiquiatría, 2006. **44**: p. 89-97.
160. Organización Mundial de la Salud and O.p.d.l. salud, *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud* Organización Mundial de la Salud, 2001.
161. Gardner, R.A.a.B.T.G., *Teaching Sign Language to a Chimpanzee*. Science, 1969. **165**(No. 3894): p. 664-672.
162. Premack, D., *CHAPTER 3 - Some General Characteristics of a Method for Teaching Language to Organisms That Do Not Ordinarily Acquire It A2 - Jarrard, Leonard E*, in *Cognitive Processes of Nonhuman Primates*. 1971, Academic Press. p. 47-82.
163. Patterson, F., *Conversations with a Gorilla*. NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, 1978. **154**(4): p. 438.
164. Savage-Rumbaugh, E.S., *Ape language: From conditioned response to symbol*. Animal intelligence. 1986, New York, NY, US: Columbia University Press. xxv, 433.
165. Ortega, E.J., *El lenguaje de los Antropoides*. Estudios de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid., 1981. **5 y 6**: p. 43-48.
166. Terrace, H.S., *Is problem-solving Language*. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 1979. **31**(1): p. 161-175.
167. Hart, S., *El lenguaje de los animales*. Barcelona, Omega, 1997.
168. Hochel, M.y.E.G., Milán., *Inteligencia Animal*. En el rompezaberas del cerebro: la conciencia. Grupo de investigación SetShift. Universidad de Granada, 2000.
169. Hauser, M.D., N. Chomsky, and W.T. Fitch, *The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve?* Science, 2002. **298**(5598): p. 1569-79.
170. Kirk, S.A., J.J. Mccarthy, and W.D. Kirk, *The Illinois Test of Psycholinguistic Abilities*, . Urbana 111. Univ. of Illinois Press., 1968.
171. Boehm, A.E., *BOEHM—3, Test Boehm de conceptos básicos—3*. Pearson Educación, 2012.



172. Granados Ramos, D., M.d.C. Sánchez Pérez, and M. Mandujano Valdés, *Manual de evaluación de conceptos polares en la etapa preescolar*. 2003, México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
173. Ávila, S.R., *Cuestionario para la Evaluación de la Fonología Infantil. Psicolingüística: Adquisición y Desarrollo de L1 y L2 y Fonética y Fonología*. El Colegio de México. , 1990. **2a. Edición**.
174. Avila, R. and A. Grupo Mexicano de Estudios sobre, *Cuestionario para el estudio lingüístico de las afasias*. 1976, México: Instituto Mexicano de la Audición y el Lenguaje.
175. Ducarne de Ribaucourt, B., *AFASIA Test para el examen de la afasia*. TEA Ediciones S.A., 1997.
176. Hinojosa, E.R., S.R. Contreras, and M.G. Palacio, *Batería de evaluación de la lengua española para niños mexicanos de 3 a 11 años: manual de aplicación, calificación e interpretación*. 1988: Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Educación Especial.
177. Perelló, J., J.P. Vergé, and L.T. Llauradó, *Trastornos del habla*. 1995: Masson.
178. Regal, C.N., *Disartria, revisión y enfoque logofoniatrico*. Rev Cubana Ortod, 1999. **14(2)**: p. 107-111.
179. Álvarez Lami, L., *Disartria*. Hospital Hnos Ameijeiras, 2003.
180. ASTORGA, N., *Reeducación del lenguaje en la parálisis cerebral infantil*. Revista chilena de pediatría, 1960. **31**: p. 462-466.
181. Gallardo, R.J.R. and O.J.L. Gallego, *Manual de Logopedia Escolar; un enfoque práctico*. Ediciones Aljibe, S.L.; Edición: 3, 2003. **Libro**: p. 568.
182. Bagunyá, J. and S. J., *Disartria* En Peña Casanova: Manual de Logopedia. Barcelona. 3era. Edición, 2001. **Masson**(84-458-1112-6).
183. Ysunza, A., *Diagnostico Y Tratamiento De Los Trastornos De Articulación En El Niño De Paladar Hendido* Vergara y Riba Editoras. México, 2002.
184. Gutiérrez, J., et al., *An optimized-sequence event-related morphological paradigm reveals Bayesian evidence of brain activation during Spanish verb-tense operations*. Pan American Health Care Exchange, 2009. **1**: p. 11-14.
185. Caramazza, A. and M. Coltheart, *Cognitive Neuropsychology twenty years on*. Cognitive Neuropsychology, 2006. **23(1)**: p. 3-12.
186. Damasio, H., et al., *A neural basis for lexical retrieval*. Nature, 1996. **380(6574)**: p. 499-505.
187. Amunts, K., et al., *Broca's Region: Novel Organizational Principles and Multiple Receptor Mapping*. PLoS Biol, 2010. **8(9)**: p. e1000489-e1000489.
188. Shapiro, K., L. Moo, and A. Caramazza, *Cortical signatures of noun and verb production*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2006. **103(5)**: p. 1644-1649.
189. Sereno, J., *Hemispheric Differences in Grammatical Class*. Brain and Language, 1999. **70(1)**: p. 13-28.
190. Damasio, H., et al., *Neural systems behind word and concept retrieval*. Cognition, 2004. **92**: p. 179-229.
191. Grabowski, T.J., H. Damasio, and A.R. Damasio, *Premotor and Prefrontal Correlates of Category-Related Lexical Retrieval*. NeuroImage, 1998. **7(3)**: p. 232-243.
192. Damasio, R.A. and D. Tranel, *nouns and verbs are retrieved with differently distributed neural systems*. Neurobiology, 1993. **90**: p. 4957-4960.

193. Perani, D., et al., *The neural correlates of verb and noun processing*. A PET study, 1999. **122**(12): p. 2337-2344.
194. Friedmann, N., Michal Biran, and D. Dror, *Lexical retrieval and its breakdown in aphasia and developmental language impairment* In C. Boeckx & K. K. Grohmann (Eds.), *Handbook of Bilingualism*. Cambridge University Press, 2013.
195. Amunts, K., et al., *BigBrain: An Ultrahigh-Resolution 3D Human Brain Model*. Science, 2013. **Vol. 340**(6139): p. 1472-1475.
196. Arpino, C., et al., *Brain damage in preterm infants: etiological pathways*. Ann Ist Super Sanita, 2005. **41**(2): p. 229-237.
197. Bak, H., et al., *Clinical, imaging and pathological correlates of a hereditary deficit in verb and action processing*. Brain, 2006. **129**: p. 321-332.
198. Friederici, A.D., *The Brain Basis of Language Processing: From Structure to Function*. Physiological Reviews, 2011. **91**(4): p. 1357-1392.
199. Villegas Tapia, N. and T. Patricia Jiménez, *Propuesta terapéutica del agramatismo en niños con parálisis cerebral cerebral cerebral*. Plasticidad y Restauración Neurológica, 2004. **Vol. 3**(Nos.1 y 2 Enero-Diciembre): p. 9-14.
200. Pamplona, M.D.C., *Propuesta de valoración y tratamiento en terapia de lenguaje para pacientes con paladar hendido*. Cirugía Plástica, 2012. **22**(2 (Mayo-Agosto)): p. 81-95.
201. Chomsky, N.A., *Biolingüística y capacidad humana*. FORMA Y FUNCIÓN, 2006. **19**: p. 57-71.
202. Barón, B.L., *La Teoría Lingüística de Noam Chomsky: del Inicio a la Actualidad*. Lenguaje, 2014. **42**(2): p. 417-442.
203. Jackendoff, R., *Foundations of language; Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. Oxford University Press, 2002.
204. López Espinosa, J.A., *Una rareza bibliográfica universal: el Papiro médico de Edwin Smith*. ACIMED, 2002. **10**: p. 9-10.
205. Ardila, A., *Aphasia Handbook*. Florida International University, 2014.
206. Vargas, A., et al., *El papiro de Edwin Smith y su trascendencia médica y odontológica*. Revista médica de Chile, 2012. **140**: p. 1357-1362.
207. Howard D and Hatfield FM, *Aphasia Therapy: Historical and Contemporary Issues*. London: Lawrence Erlbaum, 1987.
208. González, G.B., *Lateralidad cerebral y zurdería: Desarrollo y Neuro-habilitación*. Palibrio, 2013.
209. Bujosa, F., *La afasia y la polarización ideológica en torno al Sistema Nervioso Central en la primera mitad del siglo XIX*. Cuadernos Valencianos de historia de la medicina y de la ciencia XXV, 1983. **Serie A Monografías**.
210. Dronkers, N.F., et al., *Paul Broca's historic cases: high resolution MR imaging of the brains of Leborgne and Lelong*. Brain, 2007. **130**(5): p. 1432-1441.
211. Rabadán Rardo, M.J., F. Román Lapunte, and M.P. Sánchez López, *Lenguaje, afasias y Trastornos relacionados*. En Neuropsicología, 2010. **Diego Marín Librero Editor**: p. 1-39.
212. Iza, M.M. and J. Ezquerro, *Representacion conexionista y procesamiento del discurso\**. anales de psicología, 1999. **15**(2): p. 303-318.
213. González, L.P., *Perspectiva histórica de la relación lenguaje-cerebro*. Fuentes humanísticas, 2014. **49**(II): p. 71-83.

214. Watson, J.B., *Behaviorism (Rev. ed.)*. 1930, New York, NY, US: W W Norton & Co. xi, 308.
215. Pinker, S., *Word and Rules: the ingredients of language*. New York: Basic Books., 1999.
216. Berwick, R. and N.A. Chomsky, *The Biolinguistic Program: The Current State of its Evolution and Development*. En A. di Sciullo & C. Boeckx (Eds.), *The Biolinguistic Enterprise: New Perspectives on the Evolution and Nature of the Human Language Faculty* Oxford: Oxford University Press., 2011: p. 19-41.
217. Piatelli-Palmarini, M., *Ever since Language and learning afterthoughts on the Piaget-Chomsky debate*. *Cognition*, 1994. **50**(1994): p. 315-346.
218. Ashwal S, et al., *Practice Parameter: Diagnostic assessment of the child with cerebral palsy; report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society*. *Neurology*, 2004. **62**(6 ): p. 851-863.
219. Curtiss, S., *Abnormal language acquisition and the modularity of language*. In F. Newmeyer (ed). . *Linguistics: The Cambridge Survey. II. Linguistic theory: Extensions and implications*. Cambridge University Press., 1988: p. 96-116.
220. Chomsky, N.A., *Aspects of the theory of Syntax*. Massachusetts Institute of Technology, 1965. **Cambridge, Massachusetts**.
221. Lenneberg, E.H., *Fundamentos biológicos del lenguaje*. 3ra. Edición. Alianza Universidad. Madrid., 1985.
222. Chomsky, N.A., *Lectures on Government and Binding, The Pisa Lectures*. 2010.
223. Chomsky, N.A., *Reflexiones sobre el lenguaje*. Editorial Ariel, 1979: p. 389 pág.
224. Benítez-Burraco, A., *Lateralización cerebral y el origen del lenguaje*. *ELUA*, 2007. **21**: p. 1-20.
225. González, V.R. and A. Hornauer-Hughes, *Cerebro y Lenguaje*. *Rev Hosp Clín Univ Chile*, 2014. **25**(143-153).
226. Beeman, M.J. and C. Chiarello, *Complementary Right- and Left-Hemisphere Language Comprehension*. *Cognitive Neuroscience Section*, 1988. **7**(1): p. 2-8.
227. Chomsky, N.A., *Una aproximación naturalista a la mente y al lenguaje*. Barcelona. Prensa Ibérica., 1998.
228. Chomsky, N.A., *La nueva sintaxis: teoría de la rección y el ligamento*. Barcelona, Paidós., 1988.
229. Lasnik, H. and T. Lohndal, *Government-binding / principles and parameters theory*. *Cognitive Science*, 2010. **1**: p. 40-50.
230. Chomsky, N.A., *El programa minimalista*. Madrid: Alinaza Editores., 1999.
231. Radford, A., *English Syntax* Cambridge University Press, 2004.
232. Casas, N.R., *Representando la hipótesis del innatismo: genes y lenguaje*. *Letras*, 2011. **82**(117): p. 119-139.
233. Longa, V.M. and G. Lorenzo, *What about a (really) minimalist theory of language acquisition?* *linguistics*, 2008. **46**(3): p. 571-570.
234. Chomsky, N.A., *A minimalist program for linguistic theory*. En: Hale, Kenneth L. and S. Jay Keyser, eds. *The view from Building 20: Essays in linguistics in honor of Sylvain Bromberger*. Cambridge, MA: MIT Press., 1993: p. 1-52.
235. Chomsky, N.A., *The Minimalist Program*. Cambridge Massachusetts, The MIT Press, 1995.
236. Chomsky, N.A., *Three Factors in Language Design*. *Linguistic inquiry.*, 2005. **36**(1): p. 1-22.

237. Jenkins, L., *Biolinguistics. Exploring the Biology of language*. Cambridge, Cambridge University Press, 2000: p. 1-24.
238. Poeppel, D. and D. Embick, *Defining the Relation between Linguistics and Neuroscience*. In Cutler A. (Ed.). *Twenty-first Century Psycholinguistics: Four Cornerstones*, 2005: p. (pp.103-118) Mahwah. Lawrence Erlbaum Associates.
239. Mendivil, G.J.L., *Biolingüística: qué es, para qué sirve y cómo reconocerla*. Revista Española de Lingüística, 2005. **35**(2): p. 603-623.
240. Dale, P., *Desarrollo del Lenguaje: Un Enfoque Psicolingüístico*. 1a. Edición, 1980. **Trillas**.
241. Serra, M., et al., *La adquisición del lenguaje*. 1a. Edición, 2000. **Ariel psicología**: p. 1-605.
242. Christodoulou, C., *Cypriot Greek Down syndrome : their grammar and its interfaces*. Program Linguistics. Doctor of Philosophy - PhD. , 2011. **Tesis**.
243. SEP, *Programas de estudios 2011 Guía para la educadora; Educación Básica Preescolar*. 2011 (ISBN: 978-607-467-205-3).
244. Barner, D., et al., *Evidence for a non-linguistic distinction between singular and plural sets in rhesus monkeys*. *Cognition*, 2008. **107**(2): p. 603-622.
245. Hauser, M.D., D. Barner, and T. O'Donnell, *Evolutionary Linguistics: A New Look at an Old Landscape*. *Language Learning and Development*, 2007. **3**(2): p. 101-132.
246. Rodríguez, B., *El ladrón de gallinas*. Libros del Rincón. SEP, 2007. **México**: p. 1-24.
247. Vaugelade, A., *La sopa de piedra*. 1a. Edición, Corimbo, 2001. **Barcelona**.
248. Joffe Numeroff, L., *Si le das una galletita a un ratón*. Laura Geringer Books, 1985. **USA**.
249. Mercer, M., *Frog, where are you?* Dial Books for Young Readers. New York., 1969.
250. Liublinkaia, A.A., *Desarrollo psíquico del niño*. México: Grijalbo, 1971.
251. Sahin, T., *Seeking the Neural Basis of Grammar: English Noun and Verb Morphological Processing Investigated with Rapid Event-Related fMRI and Intracortical Electrophysiology*. Master's Thesis Submitted to the Department of Brain and Cognitive Sciences at the Massachusetts Institute of Technology, 2003. **on May 25th, 2003**: p. 271.
252. Sahin, N.T., S. Pinker, and E. Halgren, *Abstract Grammatical Processing of Nouns and Verbs in Broca's Area: Evidence from FMRI*. *Cortex*, 2006. **42**(4): p. 540-562.
253. Jackendoff, R., *'Construction after Construction' and Its Theoretical Challenges*. *Language*, 2008: p. 8-28.
254. Bhat, D.N.S., *Word classes and sentential functions*. En Vogel and Conrrie (eds), . 2000: p. pág. 47-64.
255. Ornat, S.L., *La Adquisición de la Lengua Española*. 1994: Siglo XXI de España.
256. Rojas Nieto, C., *Pautas dialógicas en la adquisición de preposiciones*. En F. Colombo (coord.). *El Centro de Lingüística Hispánica y la Lengua española*, Universidad Autónoma de México, México., 1999.
257. Hawayek, A., *Proyección verbal y selección de argumentos en niños de 1.10 a 4 años desarrollo de la estructura sintáctica*. UNAM, México, 1998.
258. Castro Yáñez, G. and M.S. Sandoval Zúñiga, *LA APARICIÓN DE LAS PREPOSICIONES EN NIÑOS HISPANOHABLANTES ENTRE LOS 18 Y LOS 36 MESES DE EDAD*. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 2009. **41**: p. 243-255.

259. Pavón Lucero, M.V., *Clases de partículas: preposición, conjunción y adverbio*. En: Ignacio Bosque & Violeta Demonte (Eds.) *Gramática descriptiva de la lengua española*, 1999. **Madrid, España: Espasa Calpe**(565-655).
260. BEL Gaya, A., *Teoria Lingüística i adquisició del llenguatge. Anàlisi comparada dels trets morfològics en català i en castellà*. . Barcelona: Institut Estudis Catalans. , 2001.
261. Avalos, H.L.M., *Recien Nacidos a Pretérmino*. Capitulo 9, 2000: p. S/N.

# Anexo

## Afectación Motora.

Se refiere a problemas neuromusculares y músculo-esqueléticos secundarios a la espasticidad, distonía, contracturas musculares, deformidades óseas, incoordinación de movimientos, pérdida selectiva del control motor, parálisis, entre otros.

## Alteraciones de la placenta

La placenta es un órgano transitorio que se forma alrededor de la semana 16 de gestación y sufre cambios menores al término del embarazo. Generalmente realiza múltiples acciones supliendo temporalmente funciones que al nacimiento realizarán los aparatos respiratorio, digestivo, excretor y otros muchos órganos y sistemas. Sin embargo, puede presentar diferentes anomalías o producir alteraciones que complican el embarazo, el parto o el puerperio; por ejemplo, pueden existir alteraciones en el sitio de implantación, en el grado de penetración, en la forma de la placenta, puede ocurrir un desprendimiento prematuro de la placenta o por el contrario dificultades para su expulsión o alumbramiento, entre otros problemas. De hecho, se han reportado casos de anomalías placentarias con hasta una incidencia del 9 %.

## Anamnesis

Viene del término griego αναμνησις, recolección, reminiscencia de un paciente. Es decir, reconocimiento de síntomas a través de una entrevista clínica. Este término es empleado en medicina para referirse a la información recopilada por un médico mediante preguntas específicas, formuladas bien al propio paciente o bien a otras personas que conozcan a este último para obtener datos que sirvan para recolectar información valiosa para formular el diagnóstico y, de esta forma, poder ofrecerle un adecuado tratamiento al paciente.

## Ataxia.

Está afectada la coordinación y dirección del equilibrio corporal. Existe marcha insegura, dificultades en el control y coordinación de las manos y los ojos.

## Atetosis.

Puede haber síntomas variados: tensión, nula tensión, distonía o temblor. Se aprecian frecuentes movimientos involuntarios; continuos, arrítmicos, lentos e incontrolables, en ocasiones bilaterales e incoordinados que enmascaran e interfieren con los movimientos normales del cuerpo. En algunas situaciones se producen movimientos de contorsión de las extremidades, de la cara y la lengua, gestos, muecas y torpeza al hablar que afectan la postura e interfieren con las acciones volitivas, por lo que afectan los movimientos del cuerpo entero. Típicamente existe bajo tono muscular que causa dificultades para sentarse y caminar.

## Atonía.

Existe una disminución general del tono muscular; músculos hipotónicos, débiles o sin consistencia. Las articulaciones de las extremidades pueden estar hiperextendidas.

Atrofias espinales.

Constituyen un grupo de trastornos neurológicos caracterizados por degeneración de las células del asta anterior de la medula espinal, que provoca debilidad muscular. En este tipo de trastorno, se encuentra respetada la musculatura facial y el intelecto. Esta enfermedad neurodegenerativa está considerada como una de las enfermedades “raras” más frecuentes y una de las más devastadoras que se conocen. La pérdida y degeneración de las neuronas motoras de la médula espinal hacen que el músculo pierda la inervación y se atrofie. El gen que falta o está alterado se denomina Survival Motor Neuron (SMN). Tiene un patrón de herencia autosómico recesivo, necesiéndose dos copias alteradas o ausentes para padecer la enfermedad.

Atrofias musculares

Existen dos tipos de atrofias musculares: por desuso y neurológicas.

La atrofia por desuso es causada por no usar los músculos lo suficiente. Este tipo de atrofia a menudo se puede revertir con ejercicio y una mejor nutrición. Las personas más afectadas son aquellas que tienen trabajos sedentarios, problemas de salud que limitan el movimiento, o disminución en los niveles de actividad lo que ocasiona que estén postradas en cama. Las atrofias neurológicas son el tipo más grave de atrofia muscular. Puede deberse a una lesión, o una enfermedad, en los nervios que se conectan a los músculos. Algunos ejemplos de enfermedades que afectan los nervios que controlan los músculos son la Esclerosis lateral amiotrófica (ELA o enfermedad de Lou Gehrig), daño a un solo nervio, como el síndrome del túnel carpiano, Síndrome de Guillian-Barre, daño a los nervios causado por una lesión, diabetes, toxinas o alcohol, Polio (poliomielitis), lesión de médula espinal, entre otros.

Clasificación topográfica de la PCI

- Monoplejía o monoparesia: se ve afectado un sólo miembro de forma total o parcial.
- Paraplejía o paraparesia: se ven afectados los dos miembros inferiores de forma total o parcial.
- Hemiplejía o hemiparesia: se afecta medio cuerpo de forma total o parcial.
- Cudriplejía o cuadriparesia: Existe una alteración en las cuatro extremidades de forma total o parcial.
- Triplejía o triparesia: Se afectan tres extremidades de forma total o parcial.
- Diplejía o diparesia: Se afectan dos miembros inferiores o superiores de manera total o parcial.
- Doble hemiplejía o doble hemiparesia: Están afectadas las cuatro extremidades, pero generalmente los miembros superiores presentan un mayor daño [7].

Combinatoriedad lingüística.

Es una operación que se considera como el principio básico de la lengua. Se conoce como la capacidad que tiene el ser humano para realizar un procesamiento en el que construye un número infinito de expresiones lingüísticas a partir de los morfemas, palabras o frases almacenadas en el componente léxico. La combinatoriedad está regida por principios en los que se combinan las piezas léxicas almacenadas en memoria, que no son, por sí mismas, arbitrarias sino absolutamente elaboradas y diferenciadas en cada lengua. El cerebro humano es capaz de recuperar una raíz y una desinencia —sistema de principios de combinación— para formar nuevas producciones que son computadas en nuestro sistema lingüístico y que se relacionan con los elementos almacenados en el léxico.

**Distrofia muscular.**

La distrofia muscular causa degeneración muscular, debilidad progresiva, muerte de la fibra, ramificación y división de la fibra, fagocitosis (en la cual el material muscular fibroso se descompone y se destruye por las células recolectoras de desechos), y, en algunos casos, el acortamiento crónico o permanente de tendones y músculos. La fuerza muscular en general y los reflejos tendinosos están generalmente disminuidos o faltan debido al reemplazo del músculo por el tejido conjuntivo y por la formación de grasa. Cuando hablamos de la distrofia muscular, nos referimos a un grupo de más de 30 enfermedades genéticas que causan debilidad y degeneración progresiva de los músculos esqueléticos. La mayoría de distrofias musculares son heredadas, lo que implican una mutación en uno de los miles de genes que programan proteínas las cuales son imprescindibles para la integridad muscular. De esta manera, las células corporales no funcionan adecuadamente cuando una proteína se altera o se produce en cantidad insuficiente (o algunas veces no existe). En algunos casos las distrofias musculares se producen debido a mutaciones espontáneas que no se encuentran en los genes de ninguno de los padres. Sin embargo, este defecto puede transmitirse a la siguiente generación.

**Eclampsia.**

Es la presencia de crisis epilépticas (convulsiones) en una mujer embarazada. Estas convulsiones no tienen relación con una afección cerebral preexistente. Aunque la comunidad médica desconoce qué causa la eclampsia, los siguientes factores pueden jugar un papel importante para que se presente: problemas vasculares, factores cerebrales y del sistema nervioso (neurológicos), dieta inadecuada, genes, entre otros. La eclampsia se presenta después de una afección llamada preeclampsia, una complicación grave del embarazo en la cual una mujer presenta hipertensión arterial y aumento de peso muy rápido. La mayoría de las mujeres con preeclampsia no siguen teniendo convulsiones. Sin embargo, es difícil predecir cuáles mujeres sí las tendrán. Las mujeres con alto riesgo de sufrir convulsiones padecen preeclampsia grave con signos y síntomas como: exámenes sanguíneos anormales, dolores de cabeza, presión arterial muy alta, cambios en la visión.

**Encefalopatía estática**

Se define como un daño cerebral permanente o inmutable. Los efectos de su desarrollo dependen de la parte del cerebro involucrada, de la gravedad de los daños causados, de la estructuración de la secuela, plasticidad cerebral y neurohabilitación y estimulación



temprana con la que cuentan quienes la padecen, entre las más conocidas se incluyen discapacidades como parálisis cerebral, problemas de aprendizaje, retraso mental, autismo, déficit de atención, problemas de audición y la visión, problemas de retraso psicomotor, entre otras.

#### Encefalopatía Hipóxico-Isquémica

La consecuencia más grave de la asfixia es la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI) [128, 137]. Se reconoce clínicamente por un conjunto de hallazgos que incluyen la disminución de conciencia, pérdida de tono y reflejos, dificultad en la alimentación, deficiente respiración y presión anormal. También se relaciona con el deterioro en la vigilia y la capacidad de despertar, en la forma menos severa la encontramos sin alteración de la conciencia pero con alteraciones del tono, temblores y reflejos primitivos exaltados; en la forma moderada se puede observar una conducta letárgica, hipotonía con reflejos débiles y cuadros convulsivos o secuelas neurológicas; la forma más grave presenta estupor o coma, convulsiones, ausencia de reflejos primitivos y puede haber alteraciones secundarias como disfunción del tronco cerebral, el pronóstico en este nivel es desfavorable debido a que la mayoría presenta secuelas como microcefalia, cuadriplejía espástica y convulsiones de difícil control.

#### Espasticidad.

Es una condición en la que existe un exagerado tono muscular, rigidez y lentitud de movimientos; disminución de los movimientos voluntarios. Se puede apreciar una clara resistencia aumentada en los movimientos pasivos súbitos, después puede existir relajación muscular. La espasticidad viene determinada por: hipertonía, hiperreflexia e hiperactividad cinética voluntaria.

#### Exploración Neurológica

Es una evaluación de las conductas neurológicas que debe realizar los neonatos. Esto es con el fin de percibir cambios, alteraciones o comportamientos anómalos en el grado de maduración del SNC. Existen ciertas alteraciones que son más consistentes del Recién Nacido (RN) pretérmino y otras de RN a término, y porque una agresión a un cerebro en desarrollo (por ejemplo, hipoxia-isquémica), tendrá diferente impacto según la edad gestacional del RN y según el grado de desarrollo del producto y el momento en el que se produzca (prenatal, perinatal o postnatal).

#### Factores de riesgo.

Son condiciones adversas (de la persona embarazada o el producto gestante) que permiten que una vez que nace el niño, este pueda estructurar secuelas que desemboquen en una mortandad, un retraso, problemas de aprendizaje, alteraciones en el neurodesarrollo, síndromes, discapacidad, entre otros.

#### Hemorragia intraparenquimatosa (HIP).

Es una grave secuela ocasionada por hipoxia-isquemia en el cerebro del prematuro, representa áreas de infarto hemorrágico periventricular, que evolucionan en la formación de quistes que suelen confluir y abrirse a la cavidad ventricular

Hemorragia de la matriz germinal/intraventricular (HMG/HIV).

Se conoce como la principal complicación neurológica en los prematuros; consiste en sangrado de la matriz germinal y las regiones periventriculares del cerebro. La frecuencia y gravedad aumenta en la medida que es menor el peso al nacimiento; se encuentra entre 10 y 20% de los neonatos que pesan entre 1.000-1.500 gramos y hasta en 70% en los menores de 700 gramos. Se presenta en un 85% durante las primeras 72 horas posparto y en el 95% es evidente al finalizar la primera semana.

Hidropesía fetal.

Se caracteriza por provocar un edema grave, es decir, hinchazón en el feto o en el recién nacido, por una cantidad excesiva de líquido que sale del torrente sanguíneo e ingresa a diversos tejidos corporales. Se reconocen dos tipos; la primera, la hidropesía inmune puede desarrollarse cuando hay una incompatibilidad del sistema Rh (negativo) de la madre y el Rh (positivo) del feto ocasionando una reacción del sistema inmune o sea los anticuerpos de la madre, los que provocan la destrucción de los glóbulos rojos del feto, provocándole anemia y como los órganos del bebé no son capaces de compensar la anemia, se puede desarrollar hidropesía; la segunda, hidropesía no inmune, es más frecuente y afecta a 1/1000 nacidos vivos, se presenta cuando algunas enfermedades o complicaciones afectan la capacidad del bebé para controlar los líquidos.

Hipertonía

Es el resultado de enfermedades neurológicas o lesiones en el sistema nervioso central que se asocian con trastornos en la vía piramidal. Se define como la alteración del tono muscular, este se caracteriza por un aumento en su tonicidad o resistencia al movimiento. Los músculos presentan un forma tensa, rígida, o espástica por lo que existe una presión excesiva focal o general del cuerpo. Esto generalmente se asocia a déficit en el desarrollo psicomotor. La hipertonía se puede identificar moviendo un miembro hasta su ángulo máximo, doblando la articulación. Cuando se realizan las pruebas neurológicas que provocarán el estiramiento progresivo de los músculos durante el examen de amplitud de movimiento, se puede notar cómo aumenta la resistencia al movimiento. También se asocia con la exageración de los reflejos de estiramiento muscular, lo que produce hiperreflexia.

Hipotonía.

Es el resultado de enfermedades neurológicas o lesiones en el sistema nervioso central. Se define como la disminución del tono muscular en forma generalizada o focal, que comúnmente se asocia a déficit en el desarrollo psicomotor. Este síndrome se caracteriza por la presencia de posturas anormales y poco habituales, disminución de la resistencia de las articulaciones a los movimientos pasivos, aumento de la movilidad de las articulaciones, o amplitud durante los movimientos pasivos.

Inclasificable. No puede asignárseles una clasificación específica ya que tienen algunos o muchos de los signos clínicos antes mencionados; comparten algunas particularidades de atetosis, espasticidad, ataxia, rigidez, temblor y atonía; pero, no predomina ninguna en especial; no puede identificarse a qué tipo pertenece o cuál prevalece.

Infarto hemorrágico periventricular (IHP).

Es una lesión hiperecogénica periventricular, unilateral o bilateral asimétrica de forma globulosa o frecuente triangular, que desde el ángulo externo del ventrículo se extiende a la región córticosubcortical, más frecuentemente en las regiones frontal y parietal. La principal consecuencia a largo plazo del IHP es la hemiparesia espástica o cuadriparesia asimétrica y déficit intelectual cognitivo. El pronóstico es variable, depende del tamaño, localización y extensión a la región córticosubcortical, de la coexistencia con una leucomalacia periventricular y de la terapia que el menor reciba.

Lesión en la sustancia blanca periventricular (LSB).

Se manifiesta como leucomalacia periventricular (LPV) e infarto hemorrágico periventricular (IHP). Esto afecta importantemente el desarrollo de la sustancia gris cortical del cerebro.

Leucomalacia periventricular (LPV).

Implica una disminución del flujo sanguíneo cerebral a la sustancia blanca periventricular que está irrigada por una vascularización terminal precaria por la falta de conexión entre las arterias penetrantes largas y cortas. Conduce a la necrosis de la sustancia blanca periventricular, dorsal y lateral a los ángulos externos de los ventrículos laterales, esta puede manifestarse de dos formas; la primera, necrosis focal, localizada en territorios de las largas arterias penetrantes con la aparición de lesiones destructivas en forma de quistes y; la segunda, están afectados los núcleos gliales, por pérdida de oligodendrocitos y alteración de la mielinización por disminución del volumen de la sustancia blanca cerebral e incremento del tamaño ventricular.

Morfología

La morfología, en términos lingüísticos, se encarga de investigar la estructura interna de las palabras, es decir, analiza la forma en la que se componen al interior los vocablos de una lengua, por consiguiente; delimita, define y clasifica sus unidades, las clases de palabras a las que da lugar (morfología flexiva), proceso del que nos ocupamos en esta investigación. La morfología también se ocupa de la formación de nuevas palabras (morfología léxica o derivativa).

Mixto o combinados (Se manifiestan por más de un signo clínico. En algunos casos se observa músculos espásticos y otros con atetosis, o combinados con otros. Nunca son generales). El tono muscular es alto y bajo. Algunos músculos están espásticos, mientras otros tienen movimientos involuntarios. Puede haber severas dificultades en la coordinación y control de las manos y los ojos.

Neoplasias.

Llamada también tumor o blastoma, es una masa anormal de tejido, producida por multiplicación de algún tipo de células esta multiplicación es descoordinada con los mecanismos que controlan la multiplicación celular en el organismo, y los supera. Además, estos tumores, una vez originados, continúan creciendo aunque dejen de actuar las causas que los provocan. La neoplasia se conoce en general con el nombre de cáncer.

#### Polihidramnios.

Esta patología también se conoce como hidramnios, se refiere a la presencia excesiva o aumento de líquido amniótico durante el embarazo. En el desarrollo normal, el líquido amniótico, contenido en el útero de la madre, rodea y protege al producto en gestación durante todo el embarazo. La cantidad de líquido amniótico es un poco alta alrededor de la semana 34 a la 36 del embarazo, pero disminuye lentamente hasta que el bebé nace. Proviene de los riñones del bebé, y va al útero a través de la orina del bebé. El líquido se absorbe cuando el feto lo traga y a través de los movimientos respiratorios. La alteración puede ocurrir cuando el feto no puede tragar la cantidad normal o suficiente de líquido amniótico o debido a diversos problemas gastrointestinales, cerebrales o del sistema nervioso (neurológicos) como la anencefalia y distrofia miotónica, acondroplasia o síndrome de Beckwith-Wiedemann, o por algún otro tipo de causas relacionada con el aumento en la producción de líquido.

#### Preclampsia

Se presenta cuando una mujer embarazada tiene hipertensión arterial y proteína en la orina después de la semana 20 de gestación (finales del segundo trimestre o tercer trimestre de embarazo). Las causas exactas de la preeclampsia se desconocen. Esta afección se presenta en alrededor de 3 a 7% de todos los embarazos y los factores adversos que pueden provocarla son trastornos autoinmunitarios, problemas vasculares, dieta inadecuada, primer embarazo, antecedentes previos de preeclampsia, embarazos múltiples (gemelos o más), antecedentes familiares de preeclampsia, obesidad, edad mayor a 35 años, antecedentes de diabetes, hipertensión arterial o enfermedad renal, entre muchas otras.

#### Prematuridad (Edad de gestación precoz)

El tiempo que el producto gestante (neonato) debe permanecer en el vientre de la madre es alrededor de 40 semanas (280 días) para que órganos como el corazón, pulmones, intestino o el cerebro alcancen la madurez necesaria [131], si nace antes de tiempo, este neonato tendrá una condición de prematuridad que puede agravarse según la edad gestacional en el que nace; prematuro leve, antes de las 36 a 37 semanas, prematuro intermedio de 31 a 35 semanas y prematuro extremo antes de las 30 semanas [261], los casos más graves siempre son aquellos que tienen menos de 30 semanas de gestación porque son más propensos a estructurar una PCI [146] o presentar cualquier otro tipo de daño neurológico o sensorial [132, 133]. No todos los nacimientos precoces tienen una condición incapacitante. Sin embargo, se reconoce que al empezar la escuela, alrededor del 40% de prematuros presentarán problemas de aprendizaje que se manifiestan después de los 5 años [131]. Se establece que existe un importante factor de riesgo a mayor grado de prematuridad y bajo peso al nacimiento.

### Rigidez.

Existe una hipertonia generalizada de los músculos. Hay un incremento de la resistencia al movimiento pasivo en cualquier dirección por una contracción sostenida de los músculos flexores y extensores.

### Signos de alarma.

Son datos clínicos que dan evidencia de algún tipo de patología en el neonato. En etapa temprana se reconocen porque existe dificultad respiratoria, apnea, fiebre, hipotermia, fontanela abombada, lesión papulovesiculares, diarrea, convulsiones, ictericia, piel marmórea, palidez, rubicundez, cianosis, ombligo con signos inflamatorios, distensión abdominal, sangre en heces, vomito, succión pobre, llanto irritativo, entre muchos otros. En etapa tardía, unos meses después del nacimiento, es evidente por un rezago importante en los patrones motores y retraso psicomotor como la adquisición tardía del sostén cefálico, rodarse, sentarse, gatear, caminar o control de sus movimientos orofaciales, prensión de objeto, fluctuación del tono muscular patrones motores anómalos de las manos como cierre o empuñamiento y pulgar aducido, algunos niños no logran fijar la mirada en la cara u ojos de otra persona, irritabilidad persistente sin causa clara, evidente hipotonía-hipertonía, persistencia de los reflejos arcaicos, entre otros.

### Sistema cerebeloso.

El cerebelo es una región del encéfalo, su función principal es de integrar las vías sensitivas y las vías motoras. Existe una gran cantidad de haces nerviosos que conectan el cerebelo con otras estructuras encefálicas y con la médula espinal. El cerebelo integra toda la información recibida para precisar y controlar las órdenes que la corteza cerebral manda al aparato locomotor a través de las vías motoras. Es el regulador del temblor fisiológico. Una lesión en este nivel puede generar problemas de coordinación motriz gruesa, coordinación motriz fina, dificultades perceptivas y complicaciones en la coordinación motora del habla. También puede haber otros trastornos como el nistagmo cerebeloso o temblor al intentar el movimiento, como resultado del exceso de actividad en el cerebelo y fracaso del sistema cerebeloso para amortiguar los movimientos motores. Una alteración en la vía espinocerebelosa y de los cordones posteriores donde se producen los impulsos propioceptivos hacia la corteza cerebral puede provocar, además problemas en su integración sensorial.

### Temblor o espasmos.

Son contracciones involuntarias y repentinas de un músculo o grupo de músculos, de uno o ambos miembros inferiores o superiores y del tronco, cabeza o cuello; acompañados generalmente de dolor y sacudidas.

### Trastornos de la médula espinal.

La médula espinal es la vía principal de comunicación entre el cerebro y el resto del organismo. Es una estructura tubular, frágil y larga que parte de la base del encéfalo hacia abajo. La médula está protegida por los huesos de la espalda (vértebras) que forman la columna vertebral. Las vértebras están separadas y almohadilladas por discos de cartílago.

Cuando ocurre una lesión, los nervios por encima de la lesión funcionan perfectamente. Sin embargo, por debajo de la lesión, no pueden enviar mensajes entre el cerebro y las diferentes partes del cuerpo. Dependiendo del lugar y grado de severidad de la lesión, los signos y síntomas serán distintos. Con lesión parcial, pueden tener mucha sensibilidad y poco movimiento o viceversa. No obstante, cuando más alta sea la lesión, mayor es la pérdida de la función. Las causas de los trastornos de la médula espinal son traumatismos, infecciones, bloqueo del aporte sanguíneo y compresión por un hueso fracturado o por un tumor. Habitualmente, los músculos se debilitan o se paralizan, la sensibilidad es anormal o se pierde, y el control de la función de la vejiga y del intestino puede ser difícil.

#### Trastornos neurológicos progresivos.

Los trastornos neurológicos progresivos son condiciones o enfermedades que empeoran con el tiempo. El daño continuo y la muerte de las células cerebrales asociados con esta enfermedad eventualmente afecta todas las vías neuro-musculares del cuerpo. El denominador común en todas estas condiciones es el daño, la destrucción o la muerte de las células del cerebro, células nerviosas o células de las vías de la médula espinal y los nervios, causando la interrupción de la transmisión de señales hacia o desde el cerebro al resto del cuerpo. Ejemplos de algunos de los muchos trastornos neurológicos progresivos que existen son enfermedad de Alzheimer, Huntington, la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple, la distrofia muscular, entre muchas otras, este tipo de trastornos afectan a millones de personas en todo el mundo y cada uno tiene un conjunto de síntomas y tratamientos.

#### Trombosis

La trombosis es la formación de un coágulo en el interior de un vaso sanguíneo y uno de los causantes de un infarto agudo de miocardio. También se denomina así al propio proceso patológico, en el cual, un agregado de plaquetas o fibrina ocluye un vaso sanguíneo y puede causar daño cerebral por falta de oxígeno.

#### Trombosis del lado materno

El embarazo se caracteriza por el aumento potencial de coagulación, disminución de la actividad anticoagulante, y la disminución de la fibrinólisis. El potencial trombotico del embarazo se ve agravada por la estasis venosa en las extremidades inferiores debido a la compresión de la vena cava inferior y venas de la pelvis por el útero en crecimiento, un aumento de la hormona mediada en la capacitancia venosa, resistencia a la insulina, y la hiperlipidemia. El embarazo de por si es un factor de riesgo para desarrollar trombosis venosa profunda pues cumple los siguientes criterios: hipercoagulabilidad, estasis venosa y daño endotelial. Anteriormente se consideraba que la mayor incidencia de la trombosis venosa profunda se presentaba en el tercer trimestre del embarazo actualmente muchos autores señalan que la frecuencia es similar durante todo el embarazo y el postparto inmediato debido a las modificaciones que el propio embarazo produce sobre los factores de coagulación y los sistemas fibrinolíticos.

#### Vía extrapiramidal

La vía extrapiramidal también se le conoce como vía sinergista o sistema subcortical. Es una red neuronal que forma parte del sistema nervioso central y es parte del sistema motor, relacionado con la coordinación del movimiento. Está constituido por las vías nerviosas polisinápticas que incluyen los núcleos basales y los núcleos subcorticales. Un trastorno en este nivel puede afectar los ganglios basales, esto provoca trastornos en el control fino, incapacidad para la programación motora, amplitud, habilidad espacial, rapidez con que se efectúa el movimiento y dificultades en su vocalización. Si la alteración está en el circuito del putamen algunos patrones de movimiento sufrirían anomalías graves como atetosis, movimientos vacilantes en las manos, cara, otras partes del cuerpo y problemas del habla como disartrias. Si el trastorno está en el haz espinotalámico en la parte lateral, esto puede alterar su integración sensorial, Una lesión en la parte ventral puede provocar alteración en la información sensitiva del tacto superficial, presión y localización táctil. Los trastornos a nivel del tálamo afectan la percepción y la respuesta emocional a la percepción. Una lesión en la vía espinocerebelosa o espinotalámica ocasionará problemas propioceptivos como: discriminación entre dos puntos táctiles, vibración, la percepción de la forma tridimensional y poco o nulo reconocimiento de la ubicación espacial del esquema corporal interna y externa. Las lesiones en los cordones posteriores o en el ganglio de la raíz posterior se manifiestan por ataxia, pérdida de la propiocepción y estereognosia, dificultades para distinguir las vibraciones y reconocer las diferencias entre dos puntos táctiles en el tronco o en las extremidades de su cuerpo; problemas para regular la dirección, fuerza, frecuencia y extensión de los movimientos voluntarios, pérdida de la integración de la actividad muscular y dificultad en la discriminación de la función perceptiva y sensitivas; trastornos perceptivos que pueden provocar una inhibición o excitación al momento de percibir dolor, temperatura, tacto y presión.

Vía piramidal (cortico-espinal).

La vía piramidal se reconoce como un conjunto de axones motores que viajan desde la corteza cerebral (donde se encuentra la motoneurona superior) hasta las astas anteriores de la médula espinal (donde hace contacto con la motoneurona inferior). Las lesiones en esta vía pueden ocasionar hipertonía, hiperreflexia, ausencia del movimiento voluntario, espasticidad, atrofia muscular e hipotonía por desuso, discinesias musculares, descargas paroxísticas (epilepsias) y problemas del habla por fallas en el control sensomotor de la función orofaríngea y en el movimiento de los músculos del habla, trastornos de deglución y síntomas adicionales. Una lesión en el curso del haz corticoespinal provoca espasticidad; los músculos presentan aumento del tono o resistencia al movimiento y exageración de los reflejos de estiramiento muscular. Si la lesión afecta los haces corticobulbares pueden existir problemas en la coordinación de los músculos del habla y deglución, problemas de percepción y algunos otros trastornos asociados.

# Artículo publicado

+Madrid  
RIFA-133; No. of Pages 7

ARTICLE IN PRESS

Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología (2016) x,xx, xxx-xxx



Revista de  
**LOGOPEDIA, FONIATRÍA y AUDIOLOGÍA**

www.elsevier.es/logopedia



ORIGINAL

## Problemas del lenguaje en niños con parálisis cerebral

Remedios Rivera Velázquez<sup>a,\*</sup>, Antoinette Hawayek González<sup>b</sup>,  
Rubén Román Ramos<sup>c</sup>, Ignacio Méndez Ramírez<sup>d</sup> y Luis Rodríguez Fernández<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México

<sup>b</sup> Departamento de Filosofía, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México

<sup>c</sup> Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México

<sup>d</sup> Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

<sup>e</sup> Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Recibido el 26 de abril de 2016; aceptado el 23 de octubre de 2016

### PALABRAS CLAVE

Elicitación de datos controlados;  
Longitud media de los enunciados verbales;  
Parálisis cerebral;  
Patologías del habla;  
Patologías del sistema lingüístico;  
Procesamiento léxico

**Resumen** La parálisis cerebral es una lesión no progresiva en las estructuras cerebrales que genera un trastorno del movimiento y de la postura. Estas lesiones también pueden afectar otras áreas responsables del desarrollo del lenguaje, tales como el sistema del habla, el sistema lingüístico o el procesamiento léxico, además de conllevar otras comorbilidades en diversas áreas.

**Objetivo:** . Constatar el desarrollo del sistema lingüístico mediante la longitud media de los enunciados verbales y analizar el desempeño del procesamiento léxico que presentaron 142 niños mexicanos con parálisis cerebral cuyas edades comprendían de los 7 a los 13 años.

**Materiales y métodos:** Mediante una elicitación de datos controlados la población debían nombrar 167 entidades clasificadas en 12 campos semánticos y contar el cuento *Frog, Where are you?* («¿Dónde está la ranita») siguiendo las imágenes de la historia para comprobar su longitud media de los enunciados verbales.

**Resultado:** Solo el 16.9% de estos niños lograron nombrar más de 50 imágenes y contar el cuento que se les habla mostrado. La longitud media de los enunciados verbales solo correspondió con la edad cronológica de un solo niño; el resto estuvo por debajo de lo esperado. El 83.1% de los 142 niños con parálisis cerebral evaluados no lograron emitir más de 10 palabras en ambas elicitaciones.

© 2016 Elsevier España, S.L.U. y Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología e Iberoamericana de Fonoaudiología. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: remediosriva@gmail.com, remediosriva@hotmail.com (R. Rivera Velázquez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rifa.2016.10.001>

0214-4603/© 2016 Elsevier España, S.L.U. y Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología e Iberoamericana de Fonoaudiología. Todos los derechos reservados.

Cómo citar este artículo: Rivera Velázquez, R., et al. Problemas del lenguaje en niños con parálisis cerebral. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.rifa.2016.10.001>



#### KEYWORDS

Elicitation of controlled data;  
Mean length of utterance;  
Cerebral palsy;  
Speech pathology;  
Pathologies of the language system;  
Lexical retrieval

#### Language problems in children with cerebral palsy

**Abstract.** Cerebral palsy is a non-progressive lesion in the brain structures that generates a disorder of movement and posture. These lesions can also affect other areas responsible for the language development system such as speech, linguistic or lexical retrieval system, as well as leading to other comorbidities in various areas.

**Objective:** To observe the development of the language system using the Mean Length of Utterance and an analysis of the lexical retrieval presented in 142 Mexican children with cerebral palsy with ages ranging from 7 to 13 years.

**Material and methods:** Using controlled data elicitation, the children with Cerebral Palsy were to name 167 entities (images) classified into 12 semantic fields and tell a story about «Frog, Where are you?», following the images of the story in order to check the Mean Length of Utterances.

**Results:** Only 16.9% of these children were able to name more than 50 images that were shown and tell a story. The Mean Length of Utterance only corresponded with the chronological age in just one child, with the rest being lower than expected. The vast majority (83.1%) of the 142 children with palsy cerebral assessed did not exceed 10 words.

© 2016 Elsevier España, S.L.U. y Asociación Española de Logopedia, Fonoatría y Audiología e Iberoamericana de Fonoaudiología. All rights reserved.

#### Introducción

La parálisis cerebral (PC) es un trastorno persistente del tono y del movimiento secundario a una lesión cerebral no progresiva (Berker y Yalçın, 2010). Con el tiempo presenta una cronicidad que se manifiesta en debilidad o en problemas para utilizar los músculos, lo que ocasiona disminución, deficiencia o pérdida de las funciones motrices. Además de esto, existen otros trastornos asociados; entre los más importantes destacan los problemas en el desarrollo del lenguaje que generalmente se asocian a 3 entidades: a) patologías del habla que se relacionan con dificultades para articular las palabras o frases (Pennington, Goldbart y Marshall, 2004; Puyuelo, Salazar y Serrano, 2012; Sankar y Mundour, 2005) y problemas de voz (Plenas, 1997); b) trastornos del sistema lingüístico que se vinculan con alteraciones en los sustratos neurológicos responsables de la gramática de una lengua (fonología, morfología, sintaxis, semántica), y c) fallas en el procesamiento léxico, conocido como problemas en la capacidad para buscar y acceder a uno o varios campos semánticos y nombrar las entidades pertenecientes a estos; por ejemplo: animales, cosas, personas, herramientas, ropa de vestir, entre otros (Damasio, Tranel, Grabowska, Adolphs y Damasio, 2004).

La mayoría de estudios del lenguaje en los niños con PC generalmente profundizan en las patologías del habla (disartrías y problemas de voz), dejando de lado los problemas en el procesamiento léxico y en el sistema lingüístico. Algunos estudios caracterizan a los trastornos del habla como responsables de la simplificación en la extensión del discurso, con lo que los enunciados que emiten se simplifican para adaptarlos a las posibilidades motoras de cada niño (Puyuelo, 2001). Aunque los problemas motores pueden representar en el niño con PC un impedimento grave para estructurar su discurso, esto no necesariamente se relaciona con patologías del habla: pueden existir además

otros problemas que afectan las operaciones del sistema lingüístico, en el procesamiento léxico o en ambas. Esto afecta la adquisición y desarrollo de su lengua materna, más aún si un niño no presenta problemas evidentemente graves al momento de articular.

Muchos de los niños con PC presentan trastornos del lenguaje que pueden alterar su procesamiento lingüístico o léxico, además del habla. Aunque no existen cifras exactas del porcentaje de niños afectados en esta área, algunos investigadores, como Pennington, Goldbart y Marshall (2004, 2005), han estimado que alrededor del 20% tienen severos problemas de comunicación; otros señalan que los problemas del lenguaje afectan al 40% (Beckung y Hagberg, 2002), y algunos más consideran que el 60% de todos los casos presentan dificultades en esta área (Puyuelo, 2001). En algunos otros estudios, como el que realizaron Parkes, Hill, Platt y Donnelly (2010) y en el que participaron un grupo de estudio compuesto por 1,268 sujetos con PC, reportaron los siguientes porcentajes: el 36% tenían problemas con el área motora del habla, el 21% tenían dificultades para tragar (disfagia) y/o masticar, el 22% presentaban babeo excesivo (sialomea) y el 42% contaban con deficiencias en su comunicación (con exclusión de defectos de articulación). Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones no especifican los tipos de trastornos del sistema lingüístico y/o del procesamiento léxico que padecen sujetos con PC.

Para muchos especialistas en el área de comunicación (logopedas o terapeutas del lenguaje) resulta fundamental dar tratamientos para corregir la articulación empleando terapias miofuncionales (Cabrera, Bartulic y Porfán, 2014), oromotoras (Guisti Brablin y Casella, 2005) y de integración sensorial (Mauer, 1999), entre otras, según sea el caso. Sin embargo, para intervenir en un tratamiento eficaz para solucionar los trastornos del sistema lingüístico y/o procesamiento léxico no existe un tipo de tratamiento especial en estas áreas porque se toma como parte de un problema

de articulación; con ello, un niño con PC pierde un tiempo importante en la estimulación de su desarrollo lingüístico, lo que se refleja en un pobre desempeño en su *Mean Length of Utterance* (Dele, 1980), con su sigla MLU, pero que en adelante denominaremos «longitud media de los enunciados verbales» (LMEV). Por tanto, muchos de los niños con esta discapacidad no logran acceder a su lengua materna y su comunicación queda limitada a solo rehabilitación física del aparato fonocarticulador. Si bien es cierto que la terapia para superar una disartría es fundamental, también resulta imprescindible proporcionarles una intervención integral en las áreas relacionadas con el sistema lingüístico y el procesamiento léxico, con la finalidad de que se trabaje el desarrollo gramatical para que adquieran su lengua materna y el vocabulario por campos semánticos.

El objetivo de esta investigación se centró en constatar las dificultades que presentan niños con PC en dos áreas: buscar y acceder al nombramiento de palabras de alta frecuencia, y el nivel de desarrollo lingüístico a través de su LMEV. La investigación se llevó a cabo con un grupo de 142 niños con diagnóstico de PC, independientemente de los problemas de articulación que presentaban y su tipo de PC. Esto se hizo mediante la elicitación de datos controlados en 12 campos semánticos en los que se incluyeron 107 entidades de alta frecuencia. Esta elicitación del vocabulario se aplicó en dos ocasiones: una sin apoyo y otra con apoyo verbal. La elicitación con apoyo se hizo con el propósito de constatar si con un refuerzo verbal adicional los escolares eran capaces de acceder al nombre de la entidad. Por otro lado, también se realizó la elicitación de un cuento que era superior a los 18.0 en la LMEV.

## Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el ciclo escolar 2012-2013. Se evaluaron 142 niños con diagnóstico de PC –los resúmenes clínicos pertenecían a diferentes instituciones médicas y estaban integrados a los expedientes de grupo de las escuelas–. La información se extrajo de las entrevistas a los tutores y de los expedientes clínicos que estos proporcionaron, además de algunos datos adicionales de las carpetas de aula de las diferentes escuelas primarias a las que asisten (públicas y privadas) o de educación especial conocidos como Centro de Atención Múltiple.

Los criterios para seleccionar a la población fueron que los niños que integraron esta investigación debían estar escolarizados e inscritos en primaria, sus edades debían ser de 7 a 13 años, con un vocabulario mínimo de 50 palabras: casi todos los niños, antes de poder realizar sus primeras operaciones gramaticales, deben juntar dos vocablos, y esto solo se logra cuando han adquirido un vocabulario entre las 40 y 60 palabras (Liubinskaja, 1971). También se esperaba que pudieran narrar un cuento para obtener su LMEV y que esto correspondiera a su edad cronológica; es decir, si tenían una edad de 10 años, su LMEV debía ser similar (entre 9.90 a 10.30). Además, debían contar con el permiso informado firmado por los padres o tutores, en donde se manifestaba que las producciones verbales de la elicitación de imágenes y del cuento que tenían que narrar sus hijos serían grabadas en audio, y que la información personal

de todos los participantes, las familias y las escuelas que contribuirían en esta investigación serían confidenciales.

Para conocer el procesamiento léxico de los niños con PC se les mostraron 107 imágenes que estaban distribuidas en 12 campos semánticos: «instrumentos musicales», «personas», «esquema corporal», «prendas de vestir», «calzado», «animales», «frutas y verduras», «comidas», «bebidas», «objetos o cosas que hay en la casa», «objetos que hay en la escuela» y «medios de transporte». Las imágenes tenían una medida de 22 cm de ancho x 12.5 cm de largo. Se garantizó que las palabras seleccionadas fueran de alta frecuencia, por lo que previamente (en 2011) se hizo un análisis del vocabulario de los libros oficiales que se utilizan en educación primaria; de esta manera se aseguró que todos los niños hubieran tenido acceso al nombre de las imágenes que se les presentaron, independientemente de su extracto socioeconómico.

La elicitación de vocabulario se aplicó en dos ocasiones; en la primera solo se mostraban las imágenes y se daba un tiempo máximo de 7 segundos para que las nombraran (si no lo lograban o se equivocaban diciendo otro nombre, se les presentaba otra imagen), y una semana después se realizó la segunda elicitación con apoyo. Las imágenes se exhibieron en el mismo orden, pero ahora, si no lograban decir el nombre o se equivocaban diciendo otro, el evaluador producía el sonido de la primera consonante o vocal que correspondía al nombre de la imagen que se le presentaba. La meta era confirmar si con el apoyo verbal los niños eran capaces de encontrar la ruta para acceder al nombre de la imagen, o bien si a pesar de la ayuda que recibían seguían sin poderlas nombrar.

Para conocer su LMEV se les mostró el cuento: «Frog, where are you?» (Mayer, 1969), conocido como «¿Dónde está la ranita?», el cual contenía 24 imágenes en blanco y negro que tenían una medida de 22 cm de ancho x 12.5 cm de largo, sin ningún tipo de oraciones o letras. El aplicador siempre narraba el mismo cuento, que en todos los casos consistía en una emisión superior a los 18.0 de la LMEV. Al final, cada niño debía contar la historia y producir una LMEV acorde a su edad cronológica.

Todas las intervenciones que tuvo cada niño se registraron por medio de una grabadora de voz de bolsillo para no distraerlos, como se hace en estudios de elicitación lingüística (Christodoulou, 2011).

## Resultados

Se analizaron los resultados del 16.9% de la población (24 escolares de un total de 142), ya que fueron los únicos que se comprobó producían un vocabulario mínimo de 50 palabras. El resto de niños con PC no lograron producir arriba de 10 palabras, ni narrar el cuento. De esta forma se comprobó que el 83.1% de la población tenía problemas importantes en su comunicación, independientemente de los problemas articulatorios.

El promedio general del grupo de los 24 escolares con PC en su procesamiento léxico fue del 58.8%, con una desviación estándar ( $\sigma$ ) del 22.1% (fig. 1). Su rendimiento general de menor a mayor fue el siguiente: el más bajo, el campo semántico de instrumentos musicales, con un promedio de 31.5% y una  $\sigma$  del 28.6%, seguido de frutas y verduras, con

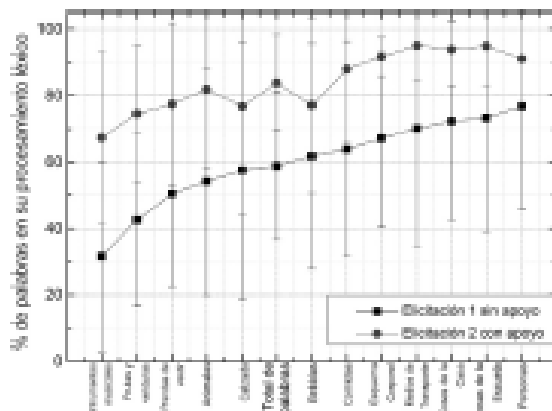


Figura 1. Porcentaje de palabras en su procesamiento léxico (elicitación sin/ con apoyo).

un 42.5% u una  $\sigma$  del 26%; en el nombramiento de prendas de vestir el porcentaje fue del 50.5%, con una  $\sigma$  del 28%; en el campo semántico de animales, el promedio fue del 54.2%, con una  $\sigma$  del 34.3%; en cabrado obtuvieron un promedio del 57.5%, con una  $\sigma$  del 38.8%, seguido de bebidas, con un 61.8% y una  $\sigma$  del 33.9%; en el nombramiento de tipos de comida el porcentaje fue del 63.9%, con una  $\sigma$  del 32.5%; en el campo semántico de esquema corporal el promedio fue del 67.1% y una  $\sigma$  del 26.7%; en medios de transporte obtuvieron un promedio del 70.1%, con una  $\sigma$  del 25.4%, seguido de cosas que hay en la casa, con un 72.3% y una  $\sigma$  del 29.8%; en el nombramiento de cosas que hay en la escuela el porcentaje fue del 73.3%, con una  $\sigma$  del 34.2%; finalmente, el campo semántico con mayor habilidad para buscar y acceder al nombre fue el de identificación de personas, con un promedio del 76.8% y una  $\sigma$  del 30.6%. Podemos apreciar que su rendimiento más bajo fue en instrumentos musicales, mientras que su rendimiento más alto fue en identificación de persona. Además, se puede reconocer una variación importante en la desviación estándar de cada campo semántico, lo que significa que algunos niños solo produjeron uno o dos elementos o no lograron nombrar ninguna entidad de un campo semántico, pero sí de otros campos, en contraste con otros escolares que sí pudieron acceder a campos a los que estos niños no podían pero que, en contraposición, no pudieron mencionar otros. También se percibe un mejor desempeño en algunos campos semánticos, como cosas que hay en la casa, cosas que hay en la escuela y personas. Sin embargo, no todos los niños pudieron acceder a las palabras, a pesar de su altísima frecuencia léxica.

Un aspecto interesante es que algunos niños del grupo de estudio en lugar de producir el nombre de la entidad en el campo semántico de animales solo emitían la onomatopeya que lo representaba cuando se les mostraba la imagen. Esto confirmó que algunos de los niños con PC no tienen problemas con el concepto de la palabra, pues podían identificarlo por medio de su sonido característico, aunque no podían nombrarlo. Por tanto, el problema al que se enfrentaban era buscar y acceder al nombre de la entidad de ese campo semántico en particular. Esto también ha sucedido

con algunas otras personas que han sufrido algún daño neurológico (como en las afasias) y que presentan problemas en su procesamiento léxico (Damasio et al., 2004).

Todas las imágenes de las entidades que se les mostraron son de alta frecuencia y tienen contacto con ellas en las escuelas, en su contexto sociofamiliar, en los libros de texto y en el vocabulario que se maneja en general. Por tanto, los resultados que arrojan no corresponden con su input o entrada lingüística. La desviación estándar en cada caso representó el porcentaje de los casos de niños que no pudieron nombrar a la mayoría de los elementos de un campo semántico contra otros que sí pudieron nombrarlos todos, es decir, hubo niños que pudieron nombrar campos semánticos completos contra otros que nombraron muy pocos o ningún otro elemento de otro campo semántico, y viceversa. Se observa un menor desempeño general en instrumentos musicales y una mejor actuación en la identificación del tipo de personas (bebé, niño, niña, señor, señora, etc.).

En la segunda elicitación que se les aplicó con apoyo se obtuvo un procesamiento léxico general del 83.9% con una desviación estándar del 14.5% (fig. 1). Su rendimiento más bajo fue en el campo semántico de instrumentos musicales, con un promedio del 67.3% y una  $\sigma$  del 26.1%, seguido de frutas y verduras, con el 74.6% y una  $\sigma$  del 20.5%; en el nombramiento de prendas de vestir el porcentaje fue del 77.3%, con una  $\sigma$  del 24.4%; en el campo semántico de animales, el promedio fue del 81.9%, con una  $\sigma$  del 34.3%; en cabrado obtuvieron un promedio del 76.7%, con una  $\sigma$  del 32.7%; en bebidas obtuvieron un 77.1%, con una  $\sigma$  del 26.4%; en el nombramiento de tipos de comida el porcentaje fue del 88%, con una  $\sigma$  del 21.7%; en el campo semántico de esquema corporal el promedio fue del 91.7%, con una  $\sigma$  del 5.7%; en medios de transporte tuvieron un promedio del 95.1%, con una  $\sigma$  del 10.4%; en cosas que hay en la casa obtuvieron un 93.9%, con una  $\sigma$  del 10.9%; en el nombramiento de cosas que hay en la escuela el porcentaje fue del 93%, con una  $\sigma$  del 11.8%, y en el campo semántico de identificación de personas, que fue el más alto, el promedio fue del 91.8%, con una  $\sigma$  del 13.6%.

El apoyo verbal que recibieron los niños con PC fue fundamental. De esta manera, su desempeño fue notablemente mejor, por arriba de un 20% con respecto a la primera elicitación sin apoyo en su procesamiento léxico. Algunos de los niños no pudieron nombrar más de 50 elementos; sin embargo, con apoyo el 16.9% de la población evaluada lo logró, mientras que el resto de la población (83.1%), aun con apoyo, no consiguió nombrar arriba de 10 entidades.

En el análisis de la LMEY se estudiaron solo los resultados del 16% de la población (24 escolares con PC) pues, como se explica previamente, fueron los únicos que se comprobó produjeron un vocabulario mínimo de 50 palabras y podían contar un cuento. El resto de niños con PC no lograron realizar ninguna oración o juntar palabras. Su vocabulario era menor a 10 palabras y estas no correspondieron a ninguna de las producciones que el aplicador hizo en el cuento. Los resultados de la elicitación demuestran de forma clara un evidente desfase con respecto a la edad cronológica: con excepción de un niño cuya actuación sí mostró concordancia entre su edad cronológica y su LMEY y tuvo un desempeño que consideramos exitoso, todos los demás estuvieron por debajo de la LMEY esperada de acuerdo con su edad cronológica. Esto se muestra en la tabla 1.

Cómo citar este artículo: Rivera Velázquez, R., et al. Problemas del lenguaje en niños con parálisis cerebral. *Revista de Logopedia, Fonoatría y Audiología* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.rfa.2016.10.001>

Tabla 1 Edad cronológica y longitud media de los enunciados verbales (LMEV)

Iniciales/año de nacimiento	Diagnóstico de PC	Sexo <sup>a</sup>	Edad (años)	LMEV	Porcentaje de la elicitación sin apoyo	Porcentaje de la elicitación con apoyo	Grado escolar
MILJA/06	Cuadriparésia	0	7	4.10	51.40	71.96	1.º
EJJA/06	Hamiparesia	0	7	3.70	45.79	51.40	1.º
ROGC/06	Hamiparesia	1	7	4.52	73.83	91.59	1.º
ROGM/06	Hamiparesia	1	7	4.47	60.75	86.92	1.º
MAHR/05	Hamiparesia	0	8	2.37	37.38	85.98	2.º
NUM/05	Mixta	0	8	4.62	64.49	81.31	2.º
ROCI/05	Cuadriparésia	1	8	2.13	3.74	73.83	3.º
APHR/04	PCI flácido	1	9	2.06	29.91	53.27	3.º
SJAS/04	Mixta	0	9	2.58	28.97	55.14	3.º
MCVJ/03	Cuadriparésia	1	10	4.73	66.36	84.11	3.º
LEBA/03	Espástica	0	10	10.26	71.03	96.26	3.º
HERE/02	Mixta	0	11	9.94	64.49	87.85	3.º
JAIM/01	Espástica	1	12	5.68	69.16	96.26	4.º
MEMA/01	Mixta	0	12	3.12	89.72	98.13	4.º
BUSJ/00	Mixta	0	12	5.50	78.50	96.26	5.º
ISCL/00	Espástica	0	13	6.72	38.32	93.46	6.º
HEAR/01	PCI flácido	0	13	8.04	73.83	90.65	6.º
LAGB/00	Mixta	0	13	3.35	84.11	90.65	6.º
CORL/00	Cuadriparésia	1	13	3.10	39.25	78.50	6.º
CIAM/00	Espástica	1	13	8.22	42.06	86.92	6.º
OCCE/00	Espástica	0	13	6.22	84.11	93.46	6.º
GOBJ/00	Mixta	0	13	8.28	71.96	84.11	6.º
REYW/00	Cuadriparésia	1	13	7.93	78.50	98.13	5.º
ROAA/00	Hamiparesia	0	13	10.88	76.64	92.52	6.º

<sup>a</sup> Sexo: 0=masculino; 1= femenino.

## Discusión

El desarrollo del lenguaje en niños con PC debe estudiarse centrándose en 3 áreas bien definidas: patologías del habla (problemas de articulación y de voz), dificultades para acceder al vocabulario de determinados campos semánticos y trastornos en su desarrollo lingüístico. Si se realiza correctamente el análisis de estas áreas, los niños pueden ser encausados a una terapia enfocada a las dificultades específicas que presentan.

Es importante considerar que el vocabulario de palabras sueltas en niños con PC no significa necesariamente que tengan un desarrollo lingüístico, por lo que también deben examinarse los aspectos morfológico, fonológico, sintáctico y semántico de su lengua. Así, el porcentaje de los problemas del lenguaje debe estar en función del análisis del desarrollo lingüístico y no únicamente de su posibilidad motora articulatoria, es decir, el análisis debe estar en función de su longitud media de la emisión verbal. De otro modo podemos estar juzgando que un niño tiene lenguaje con tan solo la emisión de algunas palabras, sin analizar si le es posible estructurar oraciones y poderse comunicar exitosamente.

Algunas investigaciones han señalado que la relación entre la edad y la severidad de la afectación motora no es concluyente para determinar su desarrollo de lenguaje (Silva y Mora, 1983), y esto se demuestra nuevamente con esta investigación. Las aportaciones sobre los problemas en el procesamiento léxico de sustantivos que pertenecen

a determinados campos semánticos en personas con daño cerebral (Damasio et al., 2004; Damasio y Tranel, 1993) sirvieron en esta investigación para comprobar que generalmente un niño con PC (que presenta lesiones heterogéneas en su encefalo) puede tener comprometidas sus áreas del lenguaje, no solo en la parte motora, sino en su desempeño lingüístico, su procesamiento léxico o ambos. Del tal forma, muchos pueden presentar fallas consistentes en palabras que pertenecen a uno o varios campos semánticos. Este desempeño no es aleatorio, sino por vocabulario en determinados campos semánticos, o bien por problemas en sus computaciones lingüísticas que afectan su estructura gramatical, parecido a lo que les sucede a algunos afásicos.

Esta investigación permitió comprobar que hay niños que no pueden buscar y acceder al vocabulario aunque este sea de alta frecuencia, lo que se confirmó en algunos niños que no pudieron nombrar elementos del campo semántico de cosas que hay en la escuela o cosas que hay en la casa. Aunque fueron solo algunos niños, estos no pudieron nombrar esas entidades que tienen un alto porcentaje en su uso cotidiano. De ahí la importancia de analizar el procesamiento léxico y el desarrollo gramatical de manera independiente.

Aunque se esperaría que frente a un problema motor menos severo y que a mayor edad mejor debería ser el dominio que tienen en el vocabulario y una LMEV acorde a la edad cronológica, esta investigación demuestra que esto no es así. Se confirma que en los niños con PC no siempre debe esperarse una relación entre la estructuración de la secuela física, su procesamiento léxico y su LMEV. Incluso hubo niños

que tuvieron un porcentaje bajo en procesamiento léxico y su LMEV, pero con un diagnóstico en su PC (hemiparesia frente a cuadriparesia) más favorable.

Para ejemplificar lo anterior, a partir de la tabla 1 podemos observar que 5 niños con cuadriparesia con edades de 7, 8, 10, 13 y 13 años con una LMEV de 4.10, 2.13, 4.73, 3.10 y 7.93, frente a 5 niños con hemiparesia con edades de 7, 7, 7, 8 y 13 años con una LMEV de 3.70, 4.52, 4.47, 2.37 y 10.88, respectivamente (tabla 1), demostraron que el tipo de PC y la edad no definen de manera precisa un mejor desempeño lingüístico. De este modo, el niño de 7 años con cuadriparesia y el niño con hemiparesia de esta misma edad tuvieron un desempeño en su LMEV de 4.10 frente a 3.70, lo que significa que el niño con cuadriparesia (que tiene un diagnóstico menos favorable) tuvo un mejor desempeño que el niño con hemiparesia. Sin embargo, 2 niñas gemelas de 7 años con hemiparesia tuvieron un mejor desempeño frente al niño con cuadriparesia.

Otros casos a considerar fueron 7 niños con diagnóstico de PC mixta (tabla 1) quienes en todos los casos tuvieron una LMEV diferente que contrastó significativamente a pesar de que algunos de ellos tenían las mismas edades. Así, 2 de estos niños, con una edad de 13 años y del mismo sexo, tuvieron una LMEV de 3.35 y otro de 8.28, mientras que 2 niños más, de 12 años y del mismo sexo, tuvieron un desempeño en su LMEV de 3.12 y 5.50, respectivamente; los 3 niños restantes, con edades de 8, 9 y 11 años, tuvieron una LMEV de 4.62, 2.58 y 9.94. En estos casos notamos que el niño de 11 años con diagnóstico de PC mixta, aunque estuvo lejos de su edad cronológica (por casi 2 años), tuvo un mejor desempeño, mientras que los dos niños más bajos tuvieron una LMEV de 2.58 a pesar de tener 9 años y una LMEV de 3.12 con una edad de 13 años. Esto confirma que el tipo de PC y la edad cronológica no necesariamente son un indicativo de un mejor desempeño lingüístico, y que tampoco existe una homogeneidad a pesar de tener la misma edad. Finalmente, hubo algunos niños con PC que presentaron un porcentaje relativamente mejor en el nombramiento de entidades por campos semánticos contra una LMEV con desempeño más bajo, independientemente de su secuela física.

Los resultados nos permiten plantear que el apoyo verbal es fundamental, ya que así como ocurre con algunos afásicos, esto los facultó para que consiguieran una ruta alterna para buscar y acceder a las palabras y, de este modo, tener un mejor desempeño en la segunda elicitación con apoyo. Lo anterior confirma que la terapia para adquisición del vocabulario debe ser independiente y es necesaria, además de una intervención alterna en la que se le apoye para el desarrollo de la estructura gramatical. Como ya se mencionó, hubo niños que a pesar de que tuvieron un desempeño aceptable en el nombramiento de sustantivos, sus longitudes medias de los enunciados verbales fueron pobres. Sin embargo, esto no ocurrió de forma inversa, es decir, no hubo ningún caso en el que un niño tuviera un buen desempeño en su LMEV y un mal desempeño en procesamiento léxico.

Es imprescindible que los programas de neurorehabilitación y rehabilitación del lenguaje en niños con PC encaucen esfuerzos en la evaluación del vocabulario por campos semánticos y en el desarrollo gramatical detectando la LMEV de estos niños, diferenciando los problemas del habla de los del sistema lingüístico y del procesamiento léxico. Es además preciso diseñar programas que fortalezcan la

adquisición y el desarrollo de su vocabulario, así como una intervención detallada en la gramática de su lengua materna que permitan que estos niños tengan la posibilidad de un mejor desempeño lingüístico.

Un adecuado diagnóstico que indique el tipo de problema en las diversas áreas de lenguaje permitiría una acertada intervención terapéutica. Aunque un porcentaje importante del tratamiento de estos niños se centra en la articulación, se debe considerar la evaluación y la enseñanza del vocabulario por campos semánticos y la adquisición de estructuración gramatical en el nivel morfológico y sintáctico. Especialmente recordando que sin estas capacidades el ser humano está limitado y es insuficiente en su comunicación, lo que no le permitirá desarrollarse plenamente.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Financiación

Nosotros no formamos parte de ningún comité asesor de compañías farmacéuticas; tampoco recibimos, ni hemos recibido, algún tipo de apoyo económico de ninguna fuente comercial.

## Conflicto de intereses

Manifiestamos que las opiniones y puntos de vista que contiene este artículo son particulares de nosotros como autores y no como resultado de ningún tipo de interés de alguna institución en la que laboramos. Nosotros no formamos parte de ningún comité asesor de compañías farmacéuticas; tampoco recibimos ni hemos recibido ningún tipo de apoyo económico de una fuente comercial.

## Bibliografía

- Bocking, E. y Hagberg, G. (2002). Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 44(5), 309-316. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2002.tb00816.x>
- Bonnet, N. y Waqar, S. (2010). *The Help Guide to Cerebral Palsy* (2nd ed). Washington, USA: Global Help.
- Cabrera, P. J., Bartuliti, M. y Perihán, M. C. (2014). *Guía técnica de intervención reopédica en terapia miofuncional*. Madrid: Síntesis.

- Christodoulou, C. (2011). Cypriot Greek Down syndrome: their grammar and its interfaces. Program Linguistics. Doctor of Philosophy - PhD Thesis. Canada, British Columbia: The University of British Columbia.
- Dato, P. (1980). *Desarrollo del lenguaje: un enfoque psicoingüístico*. México, Distrito Federal: Trillas.
- Damasio, H., Tranota, D., Grabowska, T., Acoprea, R. y Damasio, A. (2004). Neural systems behind word and concept retrieval. *Cognition*, 92, 179-229. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2002.07.001>
- Damasio, R. A. y Tranel, D. (1993). Nouns and verbs are retrieved with differently distributed neural systems. *Neurobiology*, 90, 4957-4960.
- Gubbi Braith, M. A. y Cascoia, P. W. (2005). A preliminary investigation of the efficacy of oral motor exercises for children with mild articulation disorders. *International Journal of Rehabilitation Research*, 28(3), 263-266.
- Liubintsaia, A. A. (1971). *Desarrollo psíquico del niño*. México: Grijalbo.
- Mayer, D. M. (1999). Issues and applications of sensory integration theory and treatment with children with language disorders. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 30(4), 383-392. <http://dx.doi.org/10.1044/0161-1461.3004.383>
- Mayet, H. (1969). *Frog, where are you? How York, USA: Dial Books for Young Readers*.
- Parke, J., Hill, H. A. N., Pratt, M. J. y Donnelly, C. (2010). Oromotor dysfunction and communication impairments in children with coronal palsy: A register study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(12), 1113-1119. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03765.x>
- Pennington, L., Goldbart, J. y Marshall, J. (2004). Speech and language therapy to improve the communication skills of children with coronal palsy. *The Cochrane Collaboration*, 2004(4), 1-32. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD003466.pub2>
- Pennington, L., Goldbart, J. y Marshall, J. (2005). Direct speech and language therapy for children with coronal palsy: Findings from a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(1), 57-63. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2005.tb01041.x>
- Pruas, S. (1997). Evaluación del habla de pacientes con parálisis coronal infantil mediante técnicas de análisis acústico. *Estudios de Fonética Experimental*, 9, 182-200.
- Puyuelo, M. (2001). Logopedia y parálisis coronal infantil. En J. Peña (Ed.), *Manual de Logopedia*. Barcelona: Masson.
- Puyuelo, M., Salavéna, C. y Soriano, R. (2012). Diagnóstico e intervención del lenguaje en un caso de parálisis coronal infantil. *Acta*, 12(1), 12-15.
- Sankar, C. y Mundkur, H. (2005). Coronal palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *The Indian Journal of Pediatrics*, 72(10), 865-868. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02731117>
- Silva, R. y Mora, H. (1983). *Sistemas de comunicación no verbal para parálisis coronales*. Manual del Departamento de Comunicación, Programa de Integración de Adultos, Asociación Pro-Parálisis Cerebral. México, Distrito Federal: La Prensa Médica Mexicana.