

T
959

 XOCHIMILCO SERVICIOS DE INFORMACION

77635

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA XOCHIMILCO



MAESTRÍA EN REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA

“DESCRIPCIÓN DE ALGUNAS OPERACIONES LINGÜÍSTICAS A NIVEL MORFOLÓGICO Y SINTÁCTICO DEL ESPAÑOL EN INFANTES DE 7 A 9 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL; LEVE O MODERADA”

TESIS

Que para obtener el grado de:
MAESTRA EN REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA

Presenta

REMEDIOS RIVERA VELÁZQUEZ

COMITÉ TUTORIAL:

Dra. Antoinette Hawayek González
Dr. Mario Antonio Mandujano Valdés
Dra. Blanca Graciela Flores Ávalos

DICIEMBRE 2009

DEDICATORIAS

Gracias:

A la Universidad Autónoma Metropolitana por contribuir en mi formación profesional.

A todos los maestros que a lo largo de la carrera me compartieron sus conocimientos, calidad humana y apoyo moral.

Un agradecimiento muy especial a mis asesores, la doctora Antoinette Hawayek González quien contribuyó extraordinariamente en mi formación como lingüista y me orientó en el planteamiento teórico y metodológico de esta investigación. Al doctor Mario Antonio Mandujano Valdés y la doctora Blanca Graciela Flores Ávalos quienes hicieron posible que pudiera llevar a cabo este tipo de estudio; por el inmenso apoyo y paciencia brindada a lo largo de la realización de este trabajo.

A mi familia, asesores, profesores y amigos que estuvieron conmigo en los momentos más difíciles.

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.

q.e.p.d.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

Consideraciones teóricas de la parálisis cerebral infantil

1. Parálisis cerebral Infantil.....	7
1.1 Antecedentes.....	11
1.2 Causas (prenatal natales o perinatales y postnatales).....	15
1.3 Criterios o clasificación de la PCI.....	17
1.4 Trastornos asociados.....	28
1.4.1 Problemas de lenguaje.....	32

CAPÍTULO II

Marco teórico

1. De la lingüística a la biolingüística.....	41
2. ¿Qué es el lenguaje y cómo se relaciona con el cerebro?.....	45
3. Recursividad y combinatoriedad.....	48
4. Posturas filosóficas sobre la adquisición del lenguaje.....	50
5. Adquisición del lenguaje.....	54
6. Cerebro y lenguaje.....	56
6.1. Antecedentes.....	57
6.2. Neurolingüística.....	61
6.3. Problemas lingüísticos y teorías del procesamiento lingüístico modular vs. Dual.....	63
7. Arquitectura paralela de Jackendoff.....	70

CAPÍTULO III

Desarrollo y aplicación de pruebas lingüísticas en niños con PCI. Análisis de los datos, Resultados y conclusiones

1. Introducción	
Objetivos y aspectos generales de la investigación.....	75
2. Selección de la población y origen de los datos.....	78
3. Pruebas de lenguaje.....	83
3.1. Tipos de pruebas de lenguaje.....	85
4. Prueba de vocabulario.....	89
5. Pruebas de la capacidad lingüística.....	91
5.1. Prueba de morfología.....	91
5.1.1. Nominal: número.....	91
5.1.2. Verbal.....	91
5.2. Composición sintáctica.....	94
5.2.1. Modificación.....	94
5.2.2. Modificación y concordancia de género.....	94
5.2.3. Preposiciones.....	95
6. Resultados.....	98
6.1. Pruebas de vocabulario.....	99
6.2. Morfología nominal.....	99
6.3. Morfología verbal.....	100
6.3.1. Formas regulares del presente y del pasado.....	100
6.3.2. Formas irregulares del presente.....	102
6.3.3. Formas irregulares del pasado.....	103
6.4. Unión de dos palabras.....	104
6.4.1. Sustantivos y adjetivo.....	104
6.4.2. Sustantivo y adjetivo: concordancia.....	104
6.4.3. Preposiciones.....	105
7. Conclusiones.....	105

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

Introducción

Las alteraciones de lenguaje que inciden en las operaciones gramaticales de niños con parálisis cerebral infantil (PCI) es uno de los temas en los que se profundiza poco. Las investigaciones se ocupan casi exclusivamente de las disartrias, las cuales se correlacionan con problemas de índole motor (Peña-Casanova 2001). A pesar de la importancia de los problemas de articulación, la superación de éstos no implica que los niños puedan producir lenguaje. La enorme cantidad de trabajos de investigación publicados en los últimos años, principalmente desde los enfoques psico y biolingüísticos que se interesan en el procesamiento del lenguaje, han comenzado a identificar las operaciones lingüísticas de la producción de emisiones estructuradas así como los circuitos neuronales que las sustentan.

Un considerable número de evaluaciones que se aplican en niños con PCI están concentradas en analizar su nivel de comprensión y su inteligencia, si pueden producir enunciaciones a nivel de oración, sus formas de comunicación, sus habilidades articulatorias. Por ejemplo; existen pruebas que sin duda nos muestran con bastante certeza si un niño entiende la diferencia conceptual entre los sinónimos o antónimos, la ejecución de una instrucción determinada, su conocimiento de mundo, la forma en la que coordina el punto y modo de articulación y la adecuada o inadecuada intervención de las cuerdas vocales para determinar la producción de algunos sonidos o palabras, así como las que verifican el tipo de disartria. Sin embargo, en lo que concierne la evaluación de los procesos morfosintácticos las pruebas son escasas.

En los niños con PCI existen disfunciones en los sustratos neurológicos que no solamente pueden incidir en problemas motores sino en otras áreas como el lenguaje. Esto puede provocar una alteración en las operaciones lingüísticas para formar palabras o en la habilidad para configurar cadenas de palabras para formar oraciones que permiten expresar significados. El objetivo de esta investigación es verificar si los niños con una PCI cuentan con la integridad de su facultad lingüística que les permita realizar la operación lingüística básica: la combinación de las entidades seleccionadas del vocabulario mental para construir unidades cada vez más complejas. Se verificará esta operación a nivel morfológico (de la palabra) y a nivel sintáctico (en emisiones de dos o más palabras).

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) con diez niños con un diagnóstico de PCI. La selección de estos niños requirió la clasificación de 82 expedientes de los cuales se escogió a una población de 52 niños que cumplieron los requisitos que expondremos en el capítulo 3. La aplicación de una prueba de vocabulario demostró que sólo diez de estos niños producían lenguaje, los cuales fueron los diez sujetos de nuestro estudio.

La investigación está organizada en tres capítulos. El primero introduce una serie de conceptos básicos relacionados con la definición de una PCI; se describen los antecedentes que han llevado al estado actual del conocimiento sobre este síndrome, las posibles causas y los tipos de clasificación existentes. También se plantean los trastornos asociados que pueden acompañar a una PCI y los problemas de lenguaje que pueden establecerse como consecuencia de una secuela de este tipo.

En el segundo capítulo se hace referencia a los avances existentes en el campo de las investigaciones de las neurociencias y el cerebro. Se discute cómo la teoría lingüística, dentro de la ciencia neurocognitiva, se ocupa de esclarecer el procesamiento del lenguaje que se explica desde un análisis del procesamiento computacional a nivel fonológico, sintáctico y semántico. Se plantea el lenguaje en el marco de la biolingüística que concibe el lenguaje como un fenómeno mental sustentado por la estructura cerebral garantizada por la herencia biológica del ser humano. En este capítulo se presenta el marco teórico sobre el cual se sustenta este trabajo. Esta investigación se enmarca en la teoría de la arquitectura paralela; teoría que puede relacionarse directamente con una teoría del procesamiento del lenguaje, ya que igual que ésta explica cómo el oyente convierte sonidos (o signos) en significados y el hablante convierte los significados en sonidos al producir el lenguaje. Es por ello que vemos su empleo en estudios del lenguaje en el campo de la neurociencia (v. por ejemplo, Hagoort 2005).

El tercer y último capítulo, se ocupa del análisis del lenguaje de 10 niños diagnosticados con PCI. Se describe como se conformó el grupo de sujetos que se estudiarían, y se presentan las pruebas diseñadas para valorar el lenguaje de estos niños. El tema principal del capítulo es el análisis de los datos arrojados por la aplicación de estas pruebas. Cerramos este trabajo con una breve sección de conclusiones.

Capítulo I

Consideraciones teóricas de la parálisis cerebral infantil

1. Parálisis Cerebral Infantil

Parálisis viene del latín *paralysis* y este del griego *paralyen* que significa disolver, desligar, relajar, aflojar; indica que se trata de una disminución, deficiencia o pérdida de las funciones motoras; y *cerebral*; precisa la ubicación de la lesión en una o varias de las estructuras del sistema nervioso central; la porción encefálica en las estructuras motoras de la corteza cerebral que involucra la vía piramidal¹, la vía extrapiramidal² y el cerebelo.

La parálisis cerebral infantil (PCI) es consecuencia de una lesión irreversible, no progresiva del sistema nervioso central en un cerebro inmaduro. Tiene como principal característica un trastorno de diverso grado en el área motora; sus manifestaciones se hacen evidentes a edad temprana. Según algunos autores (Wood 2009, Póo 2008;2006, Madrigal 2007;2002, Camacho 2007, Pallás 2007, Morales 2006, Muñoz 2006, Silva 2005, Shapiro 2004, Pueyo 2001, Puyuelo 2001, Valdéz 1988) esto puede estar acompañado de otros trastornos asociados como: problemas de lenguaje (Conde et. al. 2009, Puyuelo 2001, Serrano 2001), dificultades en el desarrollo de las funciones intelectuales y de aprendizaje (Silva 2005, Abril S/F), problemas del crecimiento (Madrigal 2002), desnutrición (Moreno et.al. 2001), deficiencias perceptuales (Puyuelo 2001), trastornos sensoriales —visual y auditivo— (Pallás 2007, Morales 2006, Richardson 2006, Rosenbaum 2003), crisis convulsivas (Rolon et. al. 2006, Carballo et. al. 2004) y problemas psicológicos (Shapiro 2004).

Para ampliar lo anterior, se señalará que la generalidad de autores (Balboa 2008, Póo 2008, Levitt 2000, Stokes (S/F), Ulbricht 1997, Valdez 1988, Silva 1983) coinciden en asestar que la PCI es producto de una lesión cerebral no progresiva que se establece en el sistema nervioso central en su porción encefálica caracterizada por una perturbación variada en la capacidad motora acompañada, en algunos casos, de uno o varios trastornos facultativos (Valdez 1988), alteraciones asociadas³ (Madrigal 2002, Especialidades

¹ Conocida como cortico-espinal

² Conocida como vía sinergista o sistema subcortical o sistema extrapiramidal

³ Como problemas auditivos, apraxias, alteraciones de la atención, discinesia, contracturas musculares y dislocaciones debido a alteraciones del tono muscular y movimiento de articulaciones, discapacidad intelectual,

Médicas 2001) que se relacionan con patologías en el lenguaje, déficit cognitivos, trastornos sensoriales y/o perturbaciones perceptuales. Se reconoce que la aparición de los primeros síntomas en este síndrome tiene lugar antes de los tres primeros años de vida, sin embargo, hay médicos que consideran que el diagnóstico puede estructurarse más tardíamente; durante los primeros cinco años después de su nacimiento dado que en esta edad ya se ha producido la remisión de las alteraciones motoras y las alteraciones progresivas que se han manifestado como tales (Badawi et al. 1998). Los niños con PCI presentan trastornos que van desde disfunciones severas, hasta perturbaciones mínimas (Silva1983); Sin embargo, no siempre se tiene que sospechar una afectación a nivel cognitivo; algunos tienen problemas de aprendizaje y otros incluso, pueden tener un coeficiente de inteligencia normal (Balboa 2008).

Ciertos autores (Pallás 2007; Pérez 2003) consideran que existen cuatro elementos básicos que deben de considerarse cuando se define el término Parálisis Cerebral Infantil:

- Una lesión no progresiva del Sistema Nervioso Central.
- Esta lesión ocurre en los estadios iniciales de su desarrollo del sistema nervioso, generalmente se hace evidente durante los tres primeros años de vida.
- Es una alteración funcional esencialmente motora, con alteraciones del tono y la postura.
- Puede presentar una amplia gama de manifestaciones clínicas asociadas

Camacho (2007) especifica que la PCI es la causa más frecuente de discapacidad motora en la edad pediátrica y el principal motivo de discapacidad física grave. Señala que los primeros registros de base poblacional se llevaron a cabo en países de Europa después de la segunda mitad del siglo XX. Estas investigaciones han sugerido la existencia de una prevalencia estimada de 2—2.5 casos por cada 1000 recién nacidos vivos en los países desarrollados (Fournier 2009, Camacho 2008, Póo 2008, Diaz et.al 2005, Morales 2006, Madrigal 2002). A nivel mundial se cree que el índice es mayor y que oscila de 1 a 5 casos por cada 1,000 habitantes (Madrigal 2007). En los Estados Unidos según datos aportados por las Asociaciones Unidas de Parálisis Cerebral Norteamericana, se estima que existe desde los últimos treinta años, más de 500,000 casos

alteraciones visuales, problemas de comunicación, problemas para tragar y masticar, crisis epilépticas, problemas de crecimiento, incontinencia de la vejiga, babeo.

de personas con este síndrome e incluso se considera que en los últimos tiempos han aumentado ligeramente⁴. La incidencia en este país es de 2 por 1,000 nacidos vivos y hay aproximadamente 25,000 nuevos pacientes con PCI cada año (Tito 2008).

Algunas instituciones clínicas ofrecen cifras sobre el número de casos sobre algunas discapacidades, en el caso de la PCI en México, el centro de cirugía especializada IAP⁵ afirma que en nuestro país existe una incidencia de 1.5 a 2.5 por 1,000 nacimientos⁶ y que existen alrededor de 500,000 casos. Sin embargo, órganos constitutivos Nacionales no cuenta con una cifra oficial, por ejemplo; el Instituto Nacional de Estadística y Geografía⁷ (INEGI) hace poco menos de una década realizó un registro total por entidad federativa, sexo y grupos quinquenales de edad, y su distribución según condición y tipo de discapacidad. En ellas se incluía todos los desordenes motores que causan una incapacidad. Desafortunadamente dentro de los datos que se obtuvieron, no hay una referencia específica sobre el número de casos exclusivos de PCI⁸ para contrastarlo con lo que señala el IAP por lo que, por parte de un organismo gubernamental a nivel nacional, no se cuenta con un reporte confiable sobre datos estadísticos reales de este síndrome en todo nuestro país.

Existe una gran cantidad de niños con PCI que estructuran una secuela grave la cual puede establecerse como una incapacidad física aguda que impide que quién la padece pueda moverse en forma voluntaria; en muchas ocasiones además, se presenta un síntoma asociado que repercute en su sistema comunicativo, específicamente el lingüístico; no obstante, algunos otros, a pesar de su secuela motora severa; pueden exhibir problemas mínimos de lenguaje; tanto en su comprensión como en su expresión⁹. Existen en algunos otros casos; niños diagnosticados con PCI que establecen un patrón de marcha más o menos "normal"; adquiriendo ciertos grados de independencia en sus actividades diarias, pero que en contraste, sólo logran balbucear algunos sonidos, además de presentar un nivel de comprensión bajo y un pobre desarrollo conceptual (Silva 1983).

⁴ Pese a los últimos avances en su prevención y tratamiento, las cifras de personas afectadas

⁵ Disponible en línea <http://www.ccem.org.mx/pci/estadist.htm>

⁶ E incluso puede ser más alto en las zonas rurales carentes de servicios médicos.

⁷ La información está disponible en línea en la siguiente dirección

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/marcoteorico3.pdf>. Consultada el en abril de 2009.

⁸ Este término se incluyo junto con una serie de patologías motoras de diversa índole (que pueden estructurarse por enfermedades adquiridas, metabólicas, degenerativas, etc) y se les asigno el nombre de discapacidad motriz.

⁹ Esto puede variar, ya que pueden tener problemas en su expresión pero no en su comprensión o viceversa.

Las personas que presentan una PCI, no siempre estructuran de forma homogénea secuelas del mismo orden a pesar de que la lesión sea parecida, existe en cada individuo una conformación diferente de esa secuela en las formas de reorganización del SNC, por lo que algunos niños con lesiones cerebrales severas pueden presentar sólo pequeños retrasos en ciertas áreas, mientras que algunos otros pueden tener un daño mínimo en el encéfalo y estructurar una secuela grave que finalice en cuadros conocidos como el de este síndrome. A este respecto el Dr. Madujano [et.al...] (1996) señalan:

“La estructuración de las secuelas obedecen a leyes generales del desarrollo que operan a partir de las condiciones residuales a la morbilidad y de acuerdo a ese perfil anatómico funcional sigue vías estables, llamadas creodas, que culminan en cuadros sindrómicos conocidos de daño motor e intelectual (...). Un problema adicional está en las diversas posibilidades funcionales del sistema nervioso que contribuyen a modificar las expresiones clínicas, estableciendo diferencias Inter e intraindividuales a partir de las características del sistema para reorganizarse funcionalmente ante daños”.

De esta forma, no todos los niños con una perturbación severa estructuran una PCI y no todos los infantes con un diagnóstico de PCI tendrán el mismo grado de evolución, ni habilidades equivalentes en las áreas de desarrollo cognoscitivo¹⁰ aún con un estado de lesión o diagnóstico similar. Esto dependerá de diversos factores, entre ellos: la magnitud o tipo de daño, la reorganización de su SNC, un adecuado diagnóstico, óptimas condiciones familiares y ambientales y una intervención y estimulación temprana oportuna.

En determinados casos existirá mayor afectación en regiones del cerebro que imposibiliten la organización de ciertas conductas, en algunos de los niños con PCI por ejemplo; sus sustratos neurológicos conservados les permitirán desarrollar de forma parcial o total el procesamiento de su lenguaje. En otros más; sin embargo, no sólo estarán afectadas zonas relacionadas con la ejecución de las operaciones lingüísticas que sustentan la comprensión y producción de las lenguas naturales, sino la memoria de trabajo, los procesos de organización motora de los músculos orofaciales y la cognición.

¹⁰ Psicomotriz, perceptivo, razonamiento y lógico matemático, lenguaje, social y adaptativo.

Las investigaciones referentes al estudio de la PCI tienen sus antecedentes un poco después de la segunda mitad del siglo XIX, cuando se comenzó a ver que existía una relación entre problemas motores, lesiones cerebrales y antecedentes perinatales. Parte de esto, se explicará en el siguiente apartado.

1.1 Antecedentes

Uno de los primeros nombres que se le designó a la PCI fue *enfermedad de Little* en honor al doctor Inglés William John Little a quien se considera como el primer médico que realizó descripciones clínicas de un trastorno extraño que atacaba a los niños(as) en los primeros años de vida causando perturbaciones como; músculos espásticos y rígidos en las piernas y en menor grado, en los brazos (GIRASOL 2009; Nava 2007). En 1861 William John Little, en un artículo titulado *la influencia del parto anormal, las dificultades del parto, nacimiento prematuro y la asfixia neonatal, especialmente con relación a las deformidades*, sostuvo que la causa de la parálisis cerebral infantil era un trastorno ocurrido durante el parto (Villareal 2003). En 1862 el Dr. Little describió 47 casos de niños que, como consecuencia de complicaciones durante el parto, presentaban un cuadro motor característico, al que llamó: *rigidez espástica*, esto establecía nuevamente una relación estrecha entre las complicaciones del parto que producían asfixia en el recién nacido y el cuadro motor (Pérez 2003). Little observó que estos niños al crecer tenían dificultad para asir objetos, gatear y caminar; sin embargo, este padecimiento no promovía a que empeoraran a medida que los niños se desarrollaban sino que sus incapacidades permanecían relativamente igual a diferencia de la mayoría de las otras enfermedades que afectan al cerebro (Nava 2007).

Little relacionó que muchos de estos pacientes habían cursado con trastornos en su nacimiento como partos prematuros y/o complicados. Propuso que la enfermedad que posteriormente los aquejaba era la consecuencia de la privación de oxígeno durante el nacimiento, lo que ocasionaba un daño en los tejidos cerebrales sensibles que controlan el movimiento.

Un par de décadas posteriores, a finales del siglo XIX, dos médicos realizaron contribuciones significativas al respecto, ellos fueron los doctores: William Osler (1849-1919) y Sigmund Freud (1856-1939). El Doctor Osler en 1888 fue quien utilizó por primera vez el término "los paralíticos cerebrales" en el título de su monografía sobre

Tales Males (Schifrin y Longo, 2000 Citado en Madrigal 2007). El doctor Freud¹¹, por su parte, realizó importantes aportaciones al conocimiento de la parálisis cerebral. Publicó de 1897 a 1900 tres artículos médicos en este campo¹² y sugirió que era erróneo que la enfermedad de Little tuviera como causa; una falta de oxígeno durante el nacimiento, señaló que las complicaciones en el parto eran sólo un síntoma del problema. Freud notó que los niños con Parálisis Cerebral mostraban frecuentemente otros problemas incorporados como: retraso mental, alteraciones visuales y convulsiones por lo que sugirió que esto se debía a una lesión de origen durante la formación, es decir, que esta situación era debido a algo que ocurría antes del nacimiento (Tito 2000).

En 1940 el médico cirujano ortopédico Winthrop M. Phelps (1894-1971) y colaboradores decidieron utilizar el término *parálisis cerebral*, el doctor Phelps destacó la necesidad de realizar un tratamiento con base en ejercicios y órtesis para estos niños (Aranda 2008) y propuso una clasificación para estas lesiones cerebrales representadas por diferentes cuadros clínicos caracterizados por la presencia de trastornos motores de origen central tributarios de terapia rehabilitatoria (Robaina et. al. 2007).

En 1943 los médicos Berta Bobath y Karel Bobath ayudaron a desarrollar la base del conocimiento del movimiento normal y anormal y el fundamento neurofisiológico para los resultados de los tratamientos en personas con Parálisis Cerebral (Aranda 2008). Su técnica llamada Bobath¹³ consistió en el principio según el cual los niños con PC conservan los reflejos primitivos y, por ello, establecían dificultades para controlar el movimiento voluntario. Se proponía entonces que el terapeuta debía contrarrestar estos reflejos adiestrándolos en el movimiento opuesto. El tratamiento de fisioterapia; que se basa en esta técnica, busca también la normalización del tono muscular (Madrigal 2002). Los Bobath empleaban un enfoque holístico¹⁴ dirigido al adulto y al niño con

¹¹ Médico y neurólogo austriaco fue el creador de la teoría del psicoanálisis

¹² Entre ellos destacan: en 1897, *La Parálisis Cerebral Infantil*; En 1899, *La parálisis Cerebral Infantil II*, y en 1900, *La Parálisis Cerebral Infantil III*

¹³ Por ejemplo, se entrenan las posturas capaces de disminuir el tono muscular y aquellas que facilitan los movimientos deseados: mayor equilibrio de pie, movimientos activos e individuales de brazos y piernas, etc. Las Técnicas del Concepto de Bobath son recomendables cuando el paciente da muestra de debilidad y tiene síntomas de espasticidad

¹⁴ El Holismo (del griego *ὅλος* (*holos*) que significa «todo», «entero», «total»). Se puede definir como un tratamiento de un tema que implica a todos sus componentes, con sus relaciones obvias e invisibles. Es el estudio del todo, relacionándolo con sus partes pero sin separarlo del todo. Es la filosofía de la totalidad.

disfunción neurológica con base en la comprensión del movimiento normal, utilizaban todos los canales perceptivos para facilitar los movimientos, y las posturas selectivas que aumenten la calidad de la función. Esta es una terapia especializada que se aplica para tratar las alteraciones de la postura y problemas motores derivados de los trastornos en el sistema nervioso central (Valverde y Serrano 2003).

Durante mucho tiempo se creyó que la Parálisis Cerebral era una encefalopatía estática determinada por complicaciones del parto, opinión que influenció durante un largo periodo a la práctica de obstetras y pediatras¹⁵, no obstante, esta concepción ha perdido valor debido a averiguaciones efectuadas por diversos Centros de Investigación Clínica, entre las que destaca; National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS) que en 1980 realizó un estudio sobre más de 35 mil partos; descubriendo que tales complicaciones explican sólo una fracción de los casos, probablemente en menos del 10% de estos niños no se encontró causa alguna (GIRASOL 2009). Estas conclusiones han alterado profundamente las teorías médicas sobre parálisis cerebral lo que ha motivado a los investigadores a explorar causas alternas valiéndose de nuevos métodos como la neuroimagen¹⁶ (Robaina et. al. 2007, Rolon et.al 2007, Póo 2006, Hankins and Speer 2003, Bringas 2002) esto ha permitido descubrir, en ciertos casos, malformaciones estructurales únicas y áreas de daño (NINDS), por consiguiente, se considera que la PCI se debe a una etiología multifactorial en muchos casos desconocida (Pueyo 2001) que no corresponden únicamente a las complicaciones que surgen en el periodo perinatal o por antecedente de hipoxia o anoxia¹⁷.

Existen novedosas técnicas de diagnóstico como la Resonancia Magnética y la Tomografía Axial Computarizada; las cuales han permitido profundizar en el estudio de las alteraciones del sistema nervioso central y han dado lugar a nuevos enfoques clínicos que cuestionan el valor de la definición hecha por Little que estaba en concordancia con su época pero no con la actual (Pérez 2003). Los hallazgos de la neuroimagen han servido, en algunos de los casos, para confirmar la existencia, localización y extensión de la lesión e incluso la etiología; aunque esto no es posible en todos los niños reportados, al mismo tiempo se puede observar que no siempre existe relación entre el

¹⁵ Por ejemplo en Estados Unidos nace uno de cada cuatro niños, producto de una cesárea, sin que este incremento de las cesáreas determine una reducción en el número de portadores de Parálisis Cerebral.
¹⁶ Resonancia Magnética, Tomografía Axial Computarizada
¹⁷ Esto no necesariamente tiene que ver con un inadecuado manejo médico.

grado de lesión visible en la neuroimagen y el pronóstico funcional (Wojciech, Citado en Póo 2008).

La PCI se juzga como una secuela estructurada del desarrollo caracterizada por un franco compromiso motor de etiología multifactorial, el concepto, por consiguiente, se define dando un mayor peso a sus consecuencias funcionales que a la causa, que hoy se considera en la gran mayoría de los casos; no precisa o multifactorial (Camacho 2008; Póo 2008; Pérez 2003).

El término Parálisis Cerebral se emplea por su valor práctico el cual es determinado por su uso a través de agrupar a pacientes con características similares y para definir aspectos que están relacionados con la asistencia social, el seguro médico o las ayudas económicas (Pérez 2003); a pesar de que actualmente el término *Parálisis Cerebral Infantil* es una palabra bastante extendida y aceptada por una gran cantidad de personal del área clínica algunos autores consideran inapropiado esta expresión. Se propone que en su lugar se empleen vocablos como: *Daño Cerebral* o el de *Discapacidad del Desarrollo* (Pérez 2003), *trastorno cerebromotor* (BoBath y König,1976), *disfunción motora* (Denhoff y Robinault en Valdez, 1988); *paralíticos cerebrales* (Muñoz 2006, Silva 1983), *trastorno neuromotor* (Affolter et al,2000), *síndrome de neurona motora superior variedad flácida o espástica* Tito(2000), *encefalopatía infantil crónica no evolutiva* (Moreno et. al. 2001), *parálisis cerebral* (Wood 2009; Camacho 2008, Madrigal 2007, 2002; Levitt,2000), *displejia espástica* (GIRASOL, 2009), entre otras denominaciones.

En esta investigación, se emplea el término *parálisis cerebral infantil* tomando como referencia los diagnósticos clínicos de los niños del estudio y por la propia denominación que se le da en la institución médica en la que se realizó este trabajo; Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). El personal de este centro clínico se refiere a la PCI como una alteración irreversible, no progresiva en el sistema nervioso central – en su porción encefálica— que se manifiesta hasta antes de los tres años de vida, tiene su origen durante las etapas prenatal, natal o postnatal; trae como consecuencia perturbaciones motrices y puede asociarse con otras sintomatologías del sistema nervioso central como trastornos asociados; psíquicos, facultativos, defectos

perceptuales y/o sensoriales, problemas de lenguaje, emocionales, conductuales y de personalidad (Ulbricht 1997).

Como se destacó en párrafos anteriores; lo que causa una PCI es multifactorial, hasta el momento no se ha determinado una fuente precisa que origine este síndrome; sin embargo, podemos encontrar algunos factores de riesgo que están relacionados con su aparición en ciertos periodos del desarrollo del producto. A continuación se explicarán cuáles son las causas más frecuentes que se asocian con una secuela de este tipo.

1.2 Causas

De acuerdo con Matthews, Wilson, Jegar y colaboradores (Citados en Bringas [et.al...] 2002) no existe ninguna clasificación etiológica consensuada internacionalmente; por ello, se suelen agrupar las causas que originan una PCI según del momento de incidencia en el periodo perinatal.

Las causas que provocan una PCI no están plenamente identificadas. Es un síndrome que puede ser establecerse por diferentes etiologías (Póo 2008); no obstante, se ha observado una mayor incidencia de casos en niños que presentan algunos factores de riesgo como: la prematuridad¹⁸, bajo peso al nacimiento (Balboa 2008, Camacho 2008, Bringas 2002, López 2002, Tito 2000, Pallás 2000), antecedentes de asfisia¹⁹ en la etapa perinatal —prenatal, natal y postnatal— (Balboa 2008; Póo 2006; Madrigal 2002; Bringas et.al 2002, Téllez (S/F)), hipoxia-isquemia perinatal (Hankins 2003; Rodríguez 2001), hemorragia cerebral (Rodríguez 2001) o infecciones cerebrales por meningitis bacteriana y encefalitis viral (Madrigal 2002; Especialidades Médicas 2001). Por otra parte, una extensa investigación realizada por los científicos del NINDS y otras instituciones médicas han demostrado que muchos de los niños con parálisis cerebral nacen con ella²⁰, aunque podría no detectarse hasta meses o años después (NINDS).

El conocimiento de los distintos factores que estén relacionados con una PCI facilita la detección precoz y el seguimiento de los niños en riesgo biológico que pueden

¹⁸ Puede traer trastornos neurológicos tras el nacimiento debido a la extrema inmadurez del SNC. y los órganos del niño en edad gestacional inferior a 26 semanas (inmaduros extremos)

¹⁹ Puede ser una hipoxia o anoxia

²⁰ Esto se llama *parálisis cerebral congénita*

estructurar una secuela motora de este tipo (Póo 2006). A continuación se hará mención de las causas en las que se reporta mayor incidencia para constituir una PCI (Word 2009; Póo 2008; Silva et. al 2005, Valdéz 1988)

A. Causas prenatales

Factores maternos

Alteraciones la coagulación, enfermedades autoinmunes, infección intrauterina, traumatismo, 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 y desnutrición.

Factores fetales

Gestación múltiple, retraso crecimiento intrauterino, prematurez, polihidramnios, hidrops fetal, malformaciones, porque el tejido cerebral del feto no puede desarrollarse adecuadamente durante el embarazo (Wood 2009), por una exposición a radiaciones en el primer trimestre, padecimientos infecciosos, incompatibilidad sanguínea, trastornos del metabolismo, anoxia prenatal, hemorragia cerebral fetal.

B. Causas natales

Bajo peso, Fiebre materna durante el parto, infección en el SNC o sistémica, hipoglucemia mantenida, hiperbilirrubinemia, hipoxia (por parto prolongado), hemorragia intracranial, encefalopatía hipóxico-isquémica, traumatismo, cirugía cardíaca, uso de fórceps que lesione el encéfalo por compresión de cabeza, inducción con oxitócicos, inadecuado uso de analgésicos o anestésicos, obstrucción respiratoria.

C. Causa posnatales

Infecciones (meningitis, encefalitis o sepsis tempranas), traumatismo craneal²¹, estatus convulsivo, paro cardio-respiratorio, problemas de respiración, intoxicación, deshidratación grave, incompatibilidad del factor Rh, anomalías en el desarrollo tardío.

²¹ Cuando el recién nacido se cae y existe un golpe severo en la cabeza

En el siguiente punto analizaremos lo relacionado a los diversos tipos de PCI conforme a los paradigmas de clasificación existentes. Las secuelas que pueden estructurarse en este síndrome son variadas y por consiguiente existen diferentes criterios para ordenarlas. Algunos autores las han dispuesto de acuerdo a ciertos juicios y respondiendo a una finalidad, por ejemplo; establecen el momento o la topografía de la lesión, el número de extremidades afectadas y la localización (Pallás 2007). Se encuentran otras tipificaciones reconocidas a nivel internacional por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como es el caso de: la clasificación internacional de las enfermedades (CIE)²² y la clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) que permiten la comparación nacional e internacional en el campo de la salud pública, entre otras. A continuación se explicarán algunas de las clasificaciones que más se emplean para designar los diferentes tipos de PCI.

1.3 Criterios o clasificación²³ de la PCI

En términos generales la clasificación es una lista de todos los conceptos que pertenecen a un grupo de materias bien definidas; unidas según una serie de criterios que permiten estar ordenadas sistemáticamente para establecer entre ellas una jerarquía basada en relaciones naturales o lógicas (Ramos et.al 2002). Las primeras tipologías que describieron los tipos de PCI tomaban en cuenta los síntomas motores y distinguían entre parálisis cerebral espástica o piramidal, discinética o extrapiramidal y mixta (Low 1972, Hagberg et al. 1975, Vining et al. 1976 citado en Madrigal 2007). Con el tiempo esto se ha ido modificando lo que ha permitido que existan varias clasificaciones para señalar a prototipos determinados de PCI, por ejemplo; se puede establecer por el alcance, el tipo y la ubicación de las anomalías que presentan (NINDS), por los trastornos en el tono muscular, postura y movimiento (Madrigal 2002, Moreno et. al. 2001), por elementos descriptivos del tipo de déficit, la gravedad de la afectación, la ubicación y el número de miembros afectados²⁴.

²² Al principio, se usaba para clasificar las causas de muerte, pero con las sucesivas revisiones ha ido extendiendo su capacidad clasificatoria a los estudios de morbilidad

²³ Las clasificaciones reúnen casos y su fin es esencialmente estadístico sean mutuamente excluyentes, estructuradas de forma que permitan el estudio estadístico individualizado de cada parte y organizada de forma que los grandes procesos nosológicos tengan su propia categoría, permitiendo el agrupamiento en categorías residuales para varios procesos

²⁴ La palabra se conforma por una raíz y una desinencia para señalar que existe un debilitamiento (*—paresia*) o una parálisis (*—plejia*) (Véase en Pérez 2003)

Para algunos investigadores esto debe de estar particularizado de acuerdo a ciertos mecanismos representativos como lo señala Shapiro (2004) quien considera alrededor de siete clasificaciones; fisiológica²⁵, topográfica, etiológica, suplementaria²⁶, neuroanatómica, funcional²⁷ y terapéutica. En algunas instituciones clínicas como el Centro de Cirugía Especializada de México se establece que la agrupación debe estar en relación con el comportamiento de la misma, taxonomía clínica, clasificación funcional o categorización pedagógica.

Con frecuencia, las clasificaciones que se han presentado pueden exhibir particularidades que consiguen ir desde formas puras –signos y síntomas específicos— hasta variadas combinaciones con predominio de algún componente (Nava 2007; Valdéz 1988). Para algunos autores los criterios deben estar en función al modelo de lesión en el sistema de integración motora del cerebro relacionada con el habla (Love y Webb 2001).

Tradicionalmente la clasificación más frecuente considerada dentro de ciertos centros clínicos se fija con base en el tipo de síntomas que presentan niños con este diagnóstico. Si se analizan las dos taxonomías más importantes del ámbito mundial, *Australian Cerebral Palsy Register* y *SCPE (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe)*, se puede observar que en la primera se describe cómo se encuentra cada extremidad por separado (Stanley F. et. al. Citado en Camacho 2008), mientras que en el segundo —paradigma europeo— se clasifica de acuerdo con algunos signos clínicos que presentan como son; espástica, atáxica o discinética, y luego la dividen en las partes afectadas; espástica unilateral –la antigua hemiparesia– y bilateral –sin hacer distinción entre diparesia y tetraparesia– (*Surveillance of Cerebral Palsy in Europe. Surveillance of cerebral palsy in Europe: Oxford Register of Early Childhood Impairments*, citado en Camacho 2008).

²⁵ Refiriéndose al aspecto motor.

²⁶ Trastornos asociados

²⁷ De acuerdo al grado de severidad.

La Organización Mundial de la Salud (OMS)²⁸ por su parte, propuso en 1980 la clasificación de la PC teniendo en cuenta una graduación de la gravedad, en cuatro niveles, según la afectación de las actividades de su vida diaria²⁹; el grado 1, supone movimientos torpes pero que no alteran el funcionamiento de la vida diaria; en el grado 2, la persona puede sujetarse y andar sin ayuda pero existe cierta alteración de la vida diaria; en el grado 3, a los 5 años no puede andar sin ayuda, aunque sí reptar y mantener la postura. En el último estadio (grado 4), carecen de función motora (Madrigal 2007).

Una de las funciones que se desarrollan dentro de la OMS es la de proporcionar un marco conceptual uniforme de clasificaciones a nivel internacional, entre ellas destaca, por un lado; la revisión periódica de la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE) y por otro; proporciona un lenguaje común, fiable, estandarizado y aplicable transculturalmente, que permita describir el funcionamiento humano y la discapacidad, utilizando una visión universal de la discapacidad mediante la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud también conocida como CIF. Ambas –CIE y CIF– forman parte de la familia de clasificaciones de la Organización Mundial de la Salud que proporcionan un marco conceptual uniforme de clasificación (Chaná y Alburquerque 2006) para analizar los tipos de PCI a partir de una visión de estudio particular como a continuación se muestra.

La Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE 10)³⁰ está considerada como un sistema de categorías a las cuales se asignan entidades morbosas, de acuerdo con criterios establecidos; cataloga a la Parálisis Cerebral y otros síndromes paralíticos dentro de *Enfermedades del Sistema Nervioso* en el apartado 6; abarca las categorías G80-G83 (Véase cuadro No. 1). El CIE agrupa a los tipos de parálisis cerebral de la G80 a la G80.4 —de acuerdo a lo propuesto por el paradigma europeo— Del G81 a la G83.9 —conforme a la clasificación topográfica—. Esta codificación se ha convertido

²⁸ Es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas. Desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales como; configurar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales.

²⁹ Se refiere a la intensidad de apoyos necesarios y de dependencia que presentan los niños con PCI

³⁰ Su propósito CIE es permitir el registro sistemático, el análisis, la interpretación y la comparación de los datos de mortalidad y morbilidad recolectados en diferentes países o áreas y en diferentes épocas. Además se utiliza para convertir los términos diagnósticos y de otros problemas de salud, de palabras a códigos numéricos que permitan su fácil almacenamiento y recuperación posterior para el análisis y comparación de la información entre territorios y diferentes períodos o momentos.

en una clasificación diagnóstica estándar internacional para propósitos epidemiológicos, por consiguiente, una gran cantidad de investigaciones emplean de manera exhaustiva este tipo de taxonomía.

PARALISIS CEREBRAL (G80-83)

G80	Parálisis cerebral infantil
G80.0	Parálisis cerebral espástica
G80.1	Diplegia espástica
G80.2	Hemiplejía infantil
G80.3	Parálisis cerebral discinética
G80.4	Parálisis cerebral atónica
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	Diplegia 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

Cuadro no. 1. Clasificación de la parálisis cerebral según la Clasificación internacional de las enfermedades.

La Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la salud 2001 (CIF)³¹ por su parte, constituye un sistema de clasificación y codificación de los elementos esenciales que definen a nivel individual y social la funcionalidad y el funcionamiento de la discapacidad y las repercusiones en su salud y su estado; consecuentemente, permite identificar sus componentes y los aspectos relacionados con ella que describe la situación de cada sujeto dentro de alguno de sus dominios o relacionado con este. Esta información proporciona el contexto para elaborar un perfil del funcionamiento y discapacidad (OMS 2001 citado en Chiorino 2003) que permite realizar una descripción de situaciones relacionadas con el funcionamiento humano y sus restricciones. Por ende, en una secuela estructurada como lo es la PCI, se analizan

³¹ Es heredera de la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDD) del año 1980

los componentes de funcionamiento y funcionalidad de la discapacidad que consta de de dos clasificaciones, una para las funciones de los sistemas corporales³², y otra para las estructuras del cuerpo³³. Las deficiencias en el área motora que conciernen a las funciones y estructuras corporales son el resultados de los trastornos en los dominios de *Funciones Corporales* y *Estructura Corporal*; en la primera, un niño con PCI puede tener deficiencia 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). En lo que respecta a la *Estructura Corporal*, pueden existir deficiencias en la estructura que atañen al movimiento (s710, s720, s730, s740, s750, s760, s770, s798, s799). El componente de *Actividad*³⁴ y *Participación*³⁵ por otra parte, cubre el rango completo de dominios que indican aspectos relacionados con el funcionamiento tanto desde una perspectiva individual como social; en el se establece una relación con algunos trastornos asociados. En este apartado, aparece una serie de limitaciones en varias categorías en la unidad desempeño/realización de actividades que estarán en función de la estructuración de la secuela motora y el grado de independencia que logre el niño con PCI; consecuentemente, pueden sufrir transformaciones y/o presentar dificultades en una o varias de las categorías que se citan en este dominio relacionadas con: el 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).

Esta diversidad descriptiva de los tipos de clasificaciones que se citaron podría, en algún momento, traernos confusiones si no ubicamos el tipo de categorización que se consideran dentro de un estudio; por consiguiente, para propósitos de esta investigación se explicarán sólo cuatro tipos de clasificaciones que emplean con mayor frecuencia por

³² En el manual del CIF la Son las funciones fisiológicas del sistema corporal (incluyendo funciones psicológicas)

³³ En el manual del CIF la define como las partes anatómicas del cuerpo tales como los órganos, las extremidades y sus componentes

³⁴ En el Manual del CIF lo definen como la realización de una tarea o acción por una persona. Esto está relacionado con el análisis que se realiza sobre las dificultades o limitaciones que presenta una persona al no poder tener un desarrollo pleno en el desempeño/realización de las actividades

³⁵ En el Manual del DIF lo definen como el acto de involucrase en una situación vital. El análisis está en función de las restricciones en la participación, los cuales son problemas que un individuo puede experimentar al involucrarse en situaciones vitales.

algunos autores (Véase en Alahmar et.al. 2007; Madrigal 2007, 2002; Segovia 2005; Pérez 2003; Love y Webb 2001; Valdez 1988). Estas taxonomías están en función de observar las posibles implicaciones estructurales conforme al tipo de lesión en el sistema de integración motora, los principales signos clínicos, la afectación en ciertas áreas fisonómicas y el grado de funcionalidad que presentan.

En algunas investigaciones (NINDS) trastornos médicos asociados son considerados como un criterio adicional (Valdéz 1988). Para fines prácticos en esta investigación, se ha preferido dejarlo en otro apartado (Véase punto 1.4 Trastornos asociados). A continuación se señalarán los aspectos y subcontenidos que se consideran dentro de los cuatro tipos de clasificaciones antes citadas:

1. *Clasificación por el tipo de lesión en el sistema de integración motora del cerebro.*

Esta propuesta es explicada por algunos autores (Love y Webb 2001), la cual dividen en tres tipos de afectación: la vía piramidal, la vía extrapiramidal y el cerebelo. Sin embargo, puede existir una lesión que afecte a más de un tipo, a esta se le conoce como mixta. A continuación se explicará cada una de ellas:

A. Vía piramidal³⁶ o cortico-espinal

La lesión en esta vía puede ocasionar hipertonía, hiperreflexia, ausencia del movimiento voluntario, espasticidad, atrofia muscular e hipotonía por desuso, sincinesias musculares, descargas paroxísticas (epilepsias)³⁷ y fallas en el control sensoriomotor³⁸ de las funciones orofaríngeas implicadas en el habla y la deglución, problemas en el movimiento de los músculos del habla y síntomas adicionales.

³⁶ Se localiza en la corteza cerebral en el área motora primaria que está ubicada en el lóbulo frontal que es de donde van a salir los axones que se van a dirigir a los núcleos motores. Las vías de activación motora del tracto piramidal no son meramente motoras; las fibras van a desembocar a varios puntos a lo largo de las vías, donde forman sinapsis con interneuronas e influyen en los arcos reflejos y núcleos de las vías sensoriales ascendentes.

³⁷ Se refiere a la epilepsia Jacksoniana (medio cuerpo) en la que existen crisis convulsiva generalizada (pérdida de la conciencia y sacudidas clónicas).

³⁸ No debe olvidarse que las vías de activación motora del tracto piramidal no son meramente motoras. Las fibras van a desembocar a varios puntos a lo largo de las vías, donde forman sinapsis con interneuronas e influyen en los arcos reflejos y núcleos de las vías sensoriales ascendentes. El ejemplo más importante de este efecto son las sinapsis que se establecen en el núcleo solitario y en el núcleo sensorial trigémino. Estas interacciones son importantes para el control de las funciones orofaríngeas implicadas en los procesos de habla y deglución.

Una lesión en el curso del haz corticoespinal provoca espasticidad; los músculos presentan aumento del tono o resistencia al movimiento³⁹ y exageración de los reflejos de estiramiento muscular⁴⁰. Si la lesión afecta los haces corticobulbares pueden existir problemas en la coordinación de los músculos del habla⁴¹ y deglución⁴², problemas de percepción y algunos otros trastornos asociados.

B. Vía extrapiramidal⁴³, vía sinergista o sistema subcortical

Un trastorno en este nivel puede estructurarse de diversas formas⁴⁴, por ejemplo; en los ganglios basales, puede provocar trastornos en el control fino⁴⁵ por alteración en las funciones de secuencia y graduación, incapacidad para controlar la amplitud de su movimiento y la rapidez con que se efectúa, problemas en la programación del movimiento⁴⁶, dificultades en aspectos de vocalización y movimientos aprendidos que requiera habilidad espacial. Si la alteración está en el circuito del putamen⁴⁷ algunos patrones de movimiento sufrirían anomalías graves como atetosis⁴⁸, movimientos vacilantes en las manos, cara y 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 nivel sensorial referentes al dolor y temperatura. Si la lesión está presente en la parte ventral puede provocar una alteración en la información sensitiva de tacto superficial, presión y localización táctil.

Los trastornos a nivel del tálamo inciden en problemas de percepción y de respuesta emocional a la percepción. Una lesión en la vía espinocerebelosa y/o espinotalámica ocasionará problemas en el aspecto propioceptivo como:

³⁹ Se conoce como hipertonía.

⁴⁰ Produce hiperreflexia

⁴¹ Debilidad, lentitud y limitación en el movimiento de los músculos involucrados

⁴² Provocando la sialorrea (constante o excesiva producción de saliva) ocasiona escurrimiento constante.

⁴³ El sistema extrapiramidal junto con el sistema cerebeloso; están encargados de coordinar el movimiento. El sistema extrapiramidal regula el tono muscular necesario para mantener una postura o cambiarla. Organiza los movimientos asociados a la marcha y facilita el automatismo en los actos voluntarios que requieren destreza.

⁴⁴ Esto está relacionado con el tipo y extensión del daño en algunas estructuras

⁴⁵ Incluso pueden estar ausentes

⁴⁶ Inicial, secuencia, final y pasar de un movimiento a otro

⁴⁷ Es una de las dos grandes masas de ganglios basales

⁴⁸ Se considera como una serie de movimientos espontáneos de retorcimiento de alguna o varias extremidades: mano, brazo, el cuello o la cara

discriminación entre dos puntos táctiles⁴⁹, vibración⁵⁰, la percepción de la forma tridimensional y poco o nulo reconocimiento de la ubicación espacial del esquema corporal en uno mismo y en otros.

Con una lesión en los cordones posteriores⁵¹ o en el ganglio de la raíz posterior se puede presentar ataxia, pérdida de la propiocepción y esterognosia⁵², 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, dificultad en la discriminación de la función perceptiva y sensitivas; trastornos perceptivos que pueden provocar una inhibición y/o excitación al momento de percibir dolor, temperatura, tacto y presión.

C. Sistema cerebeloso⁵³

Una lesión en este nivel puede generar problemas de coordinación motriz gruesa⁵⁴, coordinación motriz fina⁵⁵, dificultades perceptivas y complicaciones en la coordinación motora del habla⁵⁶. Pueden existir además, algunos trastornos adicionales como el nistagmo cerebeloso⁵⁷ y/o el temblor de acción o temblor al

⁴⁹ Esto no permite distinguir de forma adecuada dos puntos adyacentes en la piel. E incluso, puede no existir una diferenciación entre dos puntos táctiles

⁵⁰ Impide reconocer los objetos que vibran

⁵¹ Una lesión en las fibras del cordón posterior por debajo del nivel del bulbo puede provocar; pérdida de propiocepción en el mismo lado de la lesión. Una lesión por encima del bulbo produce una pérdida de propiocepción en el lado opuesto del cuerpo. Si las fibras del haz espinocerebeloso están dañadas; la pérdida propioceptiva se produce en el mismo lado de la lesión.

⁵² Capacidad de reconocer objetos sin ayuda visual. Significa que una persona es capaz de conocer los objetos por medio de la manipulación, reconociendo muchas de las propiedades de un objeto, como tamaño, forma, textura y temperatura.

⁵³ Es un sistema de coordinación motriz; en él se planean y ejecutan intrincados patrones de movimientos secuenciales como la ejecución de movimientos para hablar y en la capacidad para coordinar las maniobras sistemáticas de la mano y los dedos. Dos de los síntomas más importantes de problemas en el cerebelo son; la disimetría y la ataxia

⁵⁴ Problemas en el equilibrio, postura, tono muscular, con base amplia de sustentación

⁵⁵ Problemas en las metras; es decir, presentan dificultades para calcular la distancia

⁵⁶ en la sucesión rápida y ordenada de los movimientos de músculos particulares en laringe, boca y sistema respiratorio. Es decir, problemas en el habla por la falta de coordinación entre la laringe, boca y sistema respiratorio. Incapacidad para predecir la intensidad del sonido o la duración de cada sonido sucesivo, lo cual provoca una vocalización confusa con algunas sílabas en voz alta, otras débiles, otras más alargadas, otras sostenidas durante intervalos cortos, además de que el discurso resultante es, casi por completo, ininteligible

⁵⁷ temblor de los globos oculares que habitualmente ocurre cuando se trata de fijar la mirada sobre una escena a un lado de la cabeza. Este tipo de fijación fuera del centro produce movimientos rápidos y temblorosos de los ojos en lugar de una fijación estable

intentar el movimiento como resultado del exceso de actividad en el cerebelo y del fracaso del sistema cerebeloso para amortiguar los movimientos motores⁵⁸.

Una alteración en la vía espinocerebelosa y de los cordones posteriores donde se conducen los impulsos propioceptivos hacia la corteza cerebral; puede provocar problemas en la discriminación entre dos puntos táctiles, pérdida del sentido vibratorio y pérdida para reconocer la diferencia entre dos puntos táctiles en el tronco o en las extremidades.

D. Mixto.

Se presenta cuando existe daño en más de una vía (piramidal y/o extrapiramidal y/o cerebelo).

2. *Clasificación fisiológica (se relaciona con la descripción de los principales signos clínicos que pueden acompañar a una PCI).*

• Espástica⁵⁹

Es una condición en la que existe un exagerado tono muscular⁶⁰, rigidez y lentitud de movimientos; disminución de los movimientos voluntarios. Se puede apreciar una clara resistencia aumentada en los movimientos pasivos súbitos, después de la resistencia inicial puede existir relajación muscular.

• Atetosis⁶¹

Puede haber síntomas variados: tensión, nula tensión, distonía o temblor⁶². 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

⁵⁸ Esto es la capacidad para ejecutar un acto voluntario ya que el movimiento tiende a ser oscilatorio, sobre todo cuando se acerca al límite intentado: primero sobrepasa el límite y después oscila hacia atrás y hacia adelante varias veces antes de situarse sobre la línea.

⁵⁹ La lesión está a nivel de la corteza motora y vía piramidal intracerebral que afecta los centros motores. El tono muscular es persistentemente alto.

⁶⁰ Anatómicamente el grado de afección varía, por ejemplo; en la monoplejía, sólo está afectado un brazo o una pierna; en la hemiplejía se encuentra afectado un solo lado, el brazo y la pierna derechos o ambos miembros del lado izquierdo, mientras que en la cuadraplejía⁶⁰ los cuatro miembros muestran espasticidad

⁶¹ También se le conoce como parálisis cerebral discinética y la lesión se sitúa en el sistema extrapiramidal, fundamentalmente en los núcleos de la base. Los músculos pueden presentar hipotono y fases espasmódicas transitorias.

⁶² ya que son característicos los cambios bruscos de tono muscular, pasando de un tono bajo o normal a la hipertonía y viceversa. De esta forma, un intento de movimiento de alguna parte del cuerpo, por ejemplo de la boca, puede acompañarse de una contracción de los músculos de la cabeza, tronco, entre otros

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.

- **Rigidez**

Se caracteriza porque existe una hipertonia generalizada de los músculos. Hay un incremento de la resistencia al movimiento pasivo en cualquier dirección debido a la contracción sostenida de los músculos flexores y extensores⁶³.

- **Ataxia⁶⁴**

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

- **Temblor o espasmos.**

Son contracciones involuntarias y repentinas de un músculo o grupo de músculos, de un miembro como el brazo, pierna, cuello, entre otras, acompañada generalmente de dolor y sacudidas⁶⁵.

- **Atonía**

Existe una disminución general del tono muscular; músculos hipotónicos, débiles y/o sin consistencia. Las articulaciones pueden estar hiperextendidas cuando se intenta agitar la extremidad.

- **Mixto o combinados⁶⁶ (mezcla de más de un signo clínico).**

Existen tonos musculares altos y bajos. Algunos músculos están espásticos, mientras otros tienen movimientos involuntarios. Puede haber severas dificultades en la coordinación y control de las manos y los ojos. Se identifican algunos síntomas que corresponden a más de una descripción de signos clínicos.

- **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 característica sobresaliente en especial; no se identifica de manera clara a qué tipo pertenece o cual prevalece.

⁶³ Agonistas y antagonistas

⁶⁴ Lesión localizada en el cerebelo

⁶⁵ movimientos repentinos, rápidos y bruscos

⁶⁶ Generalmente se manifiestan dos a tres signos clínicos. En algunos casos se observa músculos espásticos y otros con atetosis, o combinados con otros sin que sean generales.

3. *Clasificación Topográfica.*

Se caracteriza por el conjunto de particularidades que se observan en cierta parte de la estructura orgánica del cuerpo. Es la representación gráfica —física— que se exhibe en ciertas zonas del esquema corporal; consecuentemente se emplean dos sufijos que se agregan a la base de la palabra los cuales se utilizan para determinar el grado de parálisis que presenta el paciente:

-paresia: se refiere a la relajación, debilidad (parálisis parcial)

-plejía: Se refiere a la pérdida del movimiento (parálisis total)

Por ejemplo:

- Monoplejía o monoparesia: se ve afectado un solo miembro de forma total o parcial
- Paraplejía o paraparesia: se ven afectados los dos miembros de las piernas de forma total o parcial.
- Hemiplejía o hemiparesia: se afecta medio cuerpo de forma total o parcial.
- Caudriplejía (Tetraplejía) o cuadriparesia: Existe una alteración en las cuatro extremidades de forma total o parcial
- Triplejía o tiparesia: Se afectan tres extremidades de forma total o parcial.
- Displejía o diparesia: Se afectan dos miembros inferiores o superiores de manera total o parcial.
- Doble hemiplejía o doble hemiparesia: Están afectadas las cuatro extremidades; sin embargo, los miembros superiores presentan un mayor daño.

4. *Clasificación por el grado de discapacidad funcional*

- Muy leve

No representa prácticamente ninguna limitación en las actividades del paciente y generalmente no se requiere tratamiento terapéutico.

- Leve

Existe una moderada limitación de las actividades; el tipo de terapia y ayuda que requiere es mínimo.

- Moderada

Con limitaciones importantes ya que generalmente requiere de aparatos y ayuda para realizar algunas actividades, además de demandar asistencia continua de servicios para su tratamiento

- Severa

En esta se presenta una discapacidad severa en el desarrollo de cualquier actividad física útil, por ello se requiere de una asistencia institucional o custodia permanente, con un equipo interdisciplinario, por largo tiempo para su rehabilitación⁶⁷.

Además de las clasificaciones antes nombrados Valdéz (1988) coincide en señalar que existe de forma adicional otro tipo de trastornos que acompañan a una PCI, estos deben de ser considerados como una clasificación que corresponden a alteraciones asociadas que acompañan a este síndrome (Camacho 2008, Madrigal 2002, Especialidades Médicas 2001). Estas alteraciones asociadas son una o más deficiencias que existen en otras áreas de desarrollo, independientes del grado de la perturbación motora. El análisis del tipo de estas alteraciones clínicas sirven como elementos para definir los estado funcional de estos menores. La clasificación del CIF tiene una función establecida en el componente de actividad y participación. Estos sirven para indicar aspectos correspondientes al funcionamiento tanto desde una perspectiva individual como social. Luego entonces, estos establecen una relación con categorías en el desempeño/realización de actividades pertenecientes a varias esferas que tienen concordancia con su aprendizaje, realización de tareas, demandas generales e independencia, comunicación, grado de movilidad, autocuidado, desarrollo en el ámbito familiar, escolar y social e interacciones y relaciones interpersonales.

Se consideró importante en dentro de esta investigación señalar cuáles son los trastornos asociados que están relacionados con una PCI. A continuación se hará referencia en este punto.

1.4 Trastornos asociados

Existen perturbaciones que se asocian a la PCI; estas se caracterizan por una serie de observaciones clínicas que se resumen en un conjunto de alteraciones detectadas a través de evaluaciones desde un enfoque integral —clínico, psicológico y pedagógico—. Consecuentemente, se practican una sucesión de valoraciones con el fin de examinar el grado en el desarrollo: psíquico, auditivo, óptico, del lenguaje, frecuencia en las convulsiones, alimentación, patrones de conductas, estado físico, entre otros. Además

⁶⁷ En muchos casos no se aprecia mejoras significativas

de entrevistas a los tutores, esto último con el fin de averiguar aspectos referentes al ámbito socioafectivo y familiar que rodea el entorno de estos niños.

Algunos autores (Póo 2006, Madrigal 2002, Camacho 2007, Pallás 2007, Muñoz 2006, Silva 2005, Pueyo 2001, Puyuelo 2001, Valdéz 1988) e instituciones como en NINDS señalan que dentro de los trastornos asociados más frecuentes relacionados con una PCI pueden encontrar los siguientes:

- Déficit en el desarrollo de conductas neurológicas, de desarrollo y de neurodesarrollo; patrones de motricidad (gruesa y fina coordinación ojo-mano), apraxias, discinesias.
- Trastornos psicológicos (análisis en los contextos: familiar, escolar y social).
- Déficit cognitivo.
- Alteraciones en el estado visual (debilidad visual, estrabismo, etc.).
- Dificultad en su discriminación auditiva o secuelas de hipoacusia.
- Alteraciones perceptuales y/o sensoriales.
- Trastornos del lenguaje relacionados con tres aspectos: 1) Desarrollo de las habilidades lingüísticas; 2) falta de coordinación de habilidades motoras correspondientes al habla y; 3) problemas en la calidad y ritmo de la voz; no obstante, puede estar implicados más de un nivel.
- Crisis convulsivas.
- Trastornos de crecimiento.
- Contracturas musculares y dislocaciones.
- Incontinencia en la vejiga.
- Inadecuado estado físico (la alimentación).

La evaluación y el análisis de los trastornos que se asocian a la PCI permiten identificar los síntomas que producen un mayor grado de dificultad en la realización de algunas tareas que promuevan el desarrollo armónico del menor. Las estrategias orientadas para la superación de las perturbaciones más graves que se detecten en las evaluaciones no significarán una forma de tratamiento para curar la parálisis cerebral sino para tratar de que un menor con este padecimiento pueda ser lo más funcional; estructurándose en el menor número de secuelas posibles. Recordemos que la terapia

intenta ayudar al niño a alcanzar su potencial para que pueda ser capaz de vivir de forma independiente (Wood 2009).

Uno de los trastornos asociados que comúnmente se señalan en niños con PCI son los desordenes del lenguaje. Estos pueden manifestarse en dos dimensiones;

1. Dificultades en la articulación o problemas para coordinar el lenguaje hablado.
2. Problemas en el procesamiento de las operaciones lingüística de su idioma

El primero se refiere a trastornos motores en la expresión verbal, secundarios a lesiones en el Sistema Nervioso Central (SNC) que provocan una perturbación en los nervios encargados de regular los movimientos en los músculos orofaciales responsables del habla. A este tipo de dificultad articulatoria también se le conoce como disartria.

En el segundo, se involucran dificultades en los aspectos de adquisición y desarrollo de la capacidad para realizar las operaciones gramaticales que se requieren dentro de una lengua⁶⁸. Son problemas de orden lingüístico que representan una serie de alteraciones en la ejecución de las operaciones computacionales en los procesamientos lingüísticos. En los casos severos se ven comprendidas ambas dimensiones; además de otros aspectos como trastornos en la cognición, memoria de trabajo y problemas de voz que pueden afectar de manera profunda la capacidad del lenguaje.

En investigaciones afines a estos temas se hace la división entre problemas de habla y problemas lingüísticos (Peña—Casanova 2001); no obstante, la información a este respecto —trastornos de lenguaje en niños con PCI— tiene un enfoque centrado en el estudio de las dificultades articulatorias. Existen investigaciones que realizan descripciones extensas sobre lo que son disartrias y hablan brevemente de las complicaciones lingüísticas; haciendo poco hincapié en las dificultades para realizar su procesamiento gramatical, señalándola sólo como disfasias (Valdéz 1988) o problemas en la adquisición y desarrollo del lenguaje (Peña—Casanova 2001).

Recordemos que, efectivamente, un gran número de niños con PCI tiene problemas relacionados con dificultades en su articulación —habla— debido a una alteración en el

⁶⁸ Entendiéndola como un idioma.

Sistema Nervioso Central (SNC). Sabemos que este tipo de alteraciones se representan por una serie de signos y síntomas que afectan su cerebro y, cuando esto ocurre aparece una forma concreta de alteración que suele implicar a otras áreas como la cognitiva, conductual, entre otras; sin embargo, esto también puede estructurarse en su lenguaje como una falta en el procesamiento de las operaciones lingüísticas porque es precisamente en el cerebro en donde está situada esta capacidad para generar operaciones computacionales que nos permiten desarrollar una lengua materna.

Curiosamente la información sobre la capacidad lingüística de estos niños son los que menos se abordan dentro de las investigaciones. Esto puede deberse a las serias dificultades que existen para identificar y/o discriminar qué es lo que está pasando en las producciones orales de los niños; es decir, si se debe a dificultades únicamente motoras que impiden estructurar su comunicación verbal —que para algunos puede llegar a representar erróneamente la idea de un procesamiento lingüístico— o si se trata realmente de un compromiso de orden lingüístico relacionado con la ejecución de estas operaciones correspondientes a la realización de un idioma que se confunde con una disartria precisamente por la dificultad que existe para que emitan la estructura oral de su lengua materna.

Si bien es cierto que existe una cantidad importante de bibliografía referente a las alteraciones lingüísticas en niños, también es prudente señalar que estos estudios hacen poca referencia a la PCI. El análisis en este nivel se centra en niños que, generalmente, no presentan secuelas establecidas en una discapacidad como esta.

En el siguiente punto (véase 1.4.1. Problemas del lenguaje) se comenta lo concerniente a los problemas del lenguaje refiriéndome con ello en primer lugar, a los trastornos del habla conocidos como disartrias que son problemas relacionados con la sincronía y coordinación que involucran la musculatura orofacial. En un segundo momento, se comentará los problemas de orden lingüístico, los cuales están relacionados con el tema central de esta investigación referente a los trastornos en las operaciones computacionales de niños con PCI.

Se consideró importante tocar el contenido de las disartrias porque, aunque no está relacionado con el propósito central de esta investigación, es necesario establecer la

oposición entre los problemas relacionados con un compromiso de los mecanismos motores que influyen en la coordinación, dirección y estructuración de la musculatura orofacial y la diferencia de los problemas relacionados con las operaciones lingüísticas que están en función de las operaciones gramaticales, concretamente en la ejecución de su procesamiento más básico en dos niveles: morfología y sintaxis.

Es necesario entender que un problema motor como la disartria puede ocasionar que los niños con PCI no logren una adecuada coordinación para estructurar de forma concreta su lengua. Esto no se debe a problemas en sus operaciones gramaticales, sino a la dificultad que tienen para organizarse y sincronizar sus movimientos orofaciales que permitan la conexión adecuada para respirar, articular y emitir a nivel sonoro la estructura hablada de una lengua. Los problemas lingüísticos, en cambio, tienen que ver con factores que inciden de forma directa en modelos y tipos de regularización e irregularización del sistema del lenguaje para adquirir y desarrollar una lengua materna, entendiendo este término como la ejecución de operaciones que están relacionadas con el desenvolvimiento de los niveles lingüístico —morfológico, sintáctico y semántico— en su estructuración. A continuación se habla de este tema; dividiendo el estudio del lenguaje en problemas de tipo motor o trastornos del habla llamados disartrias y problemas de tipo lingüístico.

1.4.1 Problemas del lenguaje

Los niños con PCI tienen alteraciones del lenguaje entre el 70—80% de los casos (Conde 2009, Puyuelo 2001); sin embargo, muchas de estas perturbaciones no se especifican si pertenecen a trastornos que corresponden a un problema de índole motor (disartria), un trastorno lingüístico o una alteración que involucra ambas dimensiones.

Los trastornos que se dan en ambos niveles son totalmente distintos; por ejemplo; las disartrias⁶⁹ están reconocidas como trastornos del habla relacionados a los problemas motores de la coordinación de los músculos orofaciales. Los problemas lingüísticos, por otro lado, son problemas que se establecen en las operaciones computacionales para estructurar una lengua en sus diferentes niveles (morfología,

⁶⁹ Otro tipo de disartrias pueden estructurarse por enfermedades neurológicas de instalación progresiva en diferentes etapas de la vida, por ejemplo; Parkinson, Huntington, esclerosis múltiple. Este tipo de disartrias no son foco de interés dentro de esta investigación por no relacionarse directamente con la PCI.

fonología, sintaxis, semántica); siendo este segundo punto el aspecto central la presente investigación. A continuación se especificaran estos dos niveles.

Disartrias

El término disartria se deriva del griego *dys* = defecto y *arthron* = articulación, que significa defecto en la articulación o trastornos motores en la expresión verbal secundarios a una o varias lesiones en el Sistema Nervioso Central (SNC), las cuales provocan una perturbación en los nervios encargados de regular los movimientos en los músculos de la lengua, labios, paladar, faringe y laringe; responsables del habla. Para lograr la producción correcta de la secuencia del habla es necesaria la acción coordinada de las estructuras que gobiernan: la respiración, fonación y articulación. Estas están directamente relacionadas con la acción de los pares craneales V, VII, VIII, IX, X, XI, XII (Love y Webb 2001), 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 (Álvarez 2003).

La alteración en el control motor-muscular de los mecanismos del habla que comprenden trastornos del tono y del movimiento de los músculos fonatorios son acompañados de otras disfunciones; inadecuada coordinación de la respiración, mala fonación e incorrecta relación de la articulación lo que trae como consecuencia una defectuosa resonancia y deficiente prosodia en su lenguaje.

La disartria se encuentra con frecuencia en los cuadros de síntomas clínicos de niños con diagnóstico de Parálisis Cerebral Infantil (De la Osa S/F). Su pronóstico está en relación con el síndrome neurológico de base, así como el diagnóstico e inicio del tratamiento. En casos sumamente graves donde existe una lesión muy extensa o una nula coordinación de los músculos orofaciales, el habla se hace totalmente incomprensible lo que hace imposible la articulación del más simple de los fonemas; a este padecimiento se le conoce como anatria (Regal 1999). Esto en ocasiones hace suponer falsamente que están involucrados aspectos lingüísticos y que la nula articulación de una lengua tiene que ver con un procesamiento lingüístico.

Algunos autores (Álvarez 2003, Regal 1999) definen a la disartria como una alteración del habla que tiene como base un trastorno neurológico provocado por

lesiones en regiones centrales y en las vías conductoras del analizador verbomotor. Esto ocasiona perturbaciones en los movimientos de los órganos buco faríngeos y, en ocasiones, la incoordinación fono—espiratoria. Esto hace evidente un problema motor en los músculos que coordinan el habla oral que le acompaña, en muchos casos, de problemas concomitantes de voz, tributos vocales y alteraciones en el ritmo de la respiración.

Las disartrias, en niños con PCI, tienen un poco más de siglo y medio estudiándose. Comienza a investigarse a mediados del siglo XIX cuando el Doctor William J. Little describió el cuadro sintomático de la parálisis cerebral y consideró que aunado a esta afectación existe un trastorno del lenguaje sobre la motricidad articularia. En 1871 el neurólogo francés Jean Charcot (1825-1893) describió el *habla explorada*; este término se ha empleado para describir el habla asociada a lesiones del cerebelo o de las vías cerebelosas (Love y Webb 2001). En el 1885, H. Gutzman señaló que en estos niños existe un trastorno de pronunciación; dejó establecido que hay una disartria de tipo central y otra de tipo periférica, además de las deficiencias vocales que no se habían tenido en cuenta hasta ese momento (Regal 1999). En 1888 el neurólogo inglés William Gowers (1846-1915) definió las alteraciones neurológicas del habla, conocidas como disartrias, en un libro titulado; *A manual of diseases of the nervous system*. En 1926, M.S. Margulis describió distintos tipos de disartria, en su artículo: *la diferenciación de la disartria*. En 1947 O.V. Pravdina defendió su tesis con el tema *la disartria en la edad infantil en la práctica logopédica*.

En el Departamento de Neurología de la Clínica de Mayo (1960 a 1970) los doctores Darley, Aronson y Brown (Citados en Love y Webb 2001) documentaron las características acústico—perceptivas de las principales disartrias mediante un esquema de clasificación viable. Este equipo de investigadores, la definieron como aquellas perturbaciones del habla causadas por parálisis, debilidad o incoordinación de la musculatura del habla de origen neurológico, las cuales ocasionan un trastorno que incide en la respiración, fonación, resonancia, articulación de la palabra y prosodia. Esto favoreció a su vez; el estudio de las disartrias en los adultos en los laboratorios de ciencias del habla en los Estados Unidos.

En la actualidad las disertaciones sobre el tema siguen siendo objeto de análisis en muchas investigaciones que continúan estudiando esta entidad y aportando nuevos elementos que permitan el ejercicio de una terapia orientada hacia el fortalecimiento y la estimulación motora, relacionándola con lesiones específicas del sistema nervioso que afectan el área motora de la musculatura orofacial.

La disartria se hace evidente cuando el niño ha estructurado una secuela de PCI que incide directamente en la coordinación y la producción articulatoria de sus realizaciones orales correspondientes a su edad, estas comienzan a ser notorias después de los tres primeros años de vida (Álvarez 2003). Esta entidad patológica se origina por una disfunción en las estructuras cerebrales que intervienen en el proceso normal del habla y la voz; no obstante, esto no está relacionado con los correlatos neurológicos que intervienen en los procesos computacionales para la adquisición y desarrollo de la lengua materna.

De acuerdo con algunos autores (Gallardo y Gallego 2003, Love y Webb 2001, Peña-Casanova 2001,) se reconocen los siguientes tipos de disartrias⁷⁰ en una Parálisis Cerebral:

a) Disartria espástica

La afectación se produce a nivel de la neurona motriz superior. Sus principales características son: debilidad y espasticidad en la lengua y los labios, disfunción articulatoria, emisión de frases cortas, voz ronca, tono bajo y monótono, y lentitud en el habla.

c) Disartria flácida

La alteración se produce a nivel de la motoneurona inferior. Sus principales características son: alteración del movimiento voluntario, automático y reflejo, posible afectación de la musculatura respiratoria, afectación de la lengua y los movimientos del paladar, disminución del reflejo de náusea, deglución dificultosa, debilidad de las cuerdas vocales, paladar y laringe, alteraciones en la respiración, voz ronca y poco intensa o hipernasalidad y alteración consonántica distorciónada.

⁷⁰ No se hará referencia a otro tipo de disartrias causadas por enfermedades degenerativas como el Parkinson, metabólicas o cualquier otra sintomatología articulatoria estructurada en edad adulta.

c) Disartria atáxica

La alteración se da por trastornos en el cerebelo. Sus principales características son: hipotonía de los músculos afectados, disfunción faríngea, disfunciones articulatorias y alteraciones prosódicas por énfasis en determinadas sílabas.

d) Disartria por lesiones del sistema extrapiramidal⁷¹

Estas pueden asociarse a dos tipos de disartrias:

1. *Hipocinesia*: Característica de la enfermedad de Parkinson
2. *Hipercinesia*: Existen una serie de alteraciones fonemáticas que obedecen a la imposición sobre la musculatura del habla que efectúa una actividad proposicional del movimiento involuntario irrelevante y excesivo. Las funciones motoras básicas (respiración, fonación, resonancia y articulación) pueden estar afectadas de forma sucesiva o simultánea. Se destacan algunos trastornos de movimiento como la corea⁷², atetosis⁷³, temblor⁷⁴ y distonía⁷⁵.

e) Disartrias mixtas

Existen alteraciones en más de uno de los sistemas motores implicados.

La mayoría de estudios sobre el lenguaje de los niños con PCI hacen referencia a los problemas motores de expresión que perturban la correcta emisión del habla y la voz (Peña—Casanva 2001). Otros estudios como el de Villegas y Jiménez (2004) señalan una afectación en la estructura gramatical por la elisión de conectivos y preposiciones. Este tipo de análisis lo hacen sin caracterizar las operaciones lingüísticas que pueden ejecutar estos niños, sólo se limitan a comentar que el

⁷¹ Existe una lesión a nivel del paleocérebro que afecta las funciones; de la regulación del tono muscular en reposo y de los músculos antagonistas cuando hay movimiento, de la regulación de los movimientos automáticos y de la adecuación entre la mímica facial y las sincinecias ópticas.

⁷² Se observan problemas de hipernasalidad, imprecisión en las consonantes y acortamiento de las frases, lo que traduce la interferencia con la función palatofaríngea y articulatoria. Las vocales también se distorsionan. Es frecuente que la fonación se afecta dando una voz ronca, con excesivas variaciones de intensidad y emisión forzada de los sonidos. El flujo de la expresión oral es irregular y sincopado. La variabilidad del tono muscular en la corea altera especialmente la prosodia.

⁷³ Los problemas respiratorios y fonatorios son frecuentes debido a las contracciones espasmódicas irregulares del diafragma y de otros músculos que contribuyen a la respiración y confieren a la voz un carácter áspero emitido a sacudidas.

⁷⁴ El temblor de tipo postural, puede provocar una vibración y poca nitidez en la voz

⁷⁵ Cuando la distonía es generalizada, la fonación se caracteriza por interrupciones, rudeza y producción de la voz con esfuerzo. En los trastornos prosódicos destacan la disminución tonal, la hipernasalidad, las inspiraciones audibles y el temblor de voz

desarrollo morfosintáctico⁷⁶ presenta simplificación en la extensión del discurso. Sugieren que esta reducción en los enunciados sucede por las dificultades motoras (disartrias) que alteran el habla. En esta investigación (Véase el artículo de Villegas y Jiménez 2004) no existe una descripción de si se trata de un problema en la ejecución de su procesamiento lingüístico, el tipo de operaciones gramaticales que realizan o de cómo se realiza la ejecución de algunas palabras. La gran mayoría de investigaciones a este respecto se limitan a señalar que hay problemas relacionados con el retardo en la adquisición del lenguaje (Peña Casanova 2001) sin explicar el nivel morfológico o sintáctico que está afectado.

El resultado de esto, han sido estudios como los de Astorga (S/F) cuyo objetivo principal es la reeducación del lenguaje —refiriéndose con ello sólo a la rehabilitación motora del habla— con base en ejercicios —que van desde la toma de conciencia del esquema corporal, relajación, respiración, articulación, hasta la fonación por repetición de enunciados— que, si bien fortalecen la musculatura orofacial, no funcionan para mejorar el desempeño del procesamiento en las operaciones lingüísticas. El problema central en este nivel es la ejecución de operaciones del lenguaje que tiene que ver con la organización cerebral de estos procesos, no de un trastorno de articulación por problemas motores.

Problema lingüístico

Se ha señalado que los trastornos de lenguaje de orden lingüístico en niños con PCI es uno de los temas en los que se profundiza poco. Son investigaciones limitadas que se concretan en el estudio de dificultades motoras (Peña—Casanova 2001).

Algunos autores como Valdéz (1988) se limitan a señalar que este tipo de problemas está relacionado con dificultades en la adquisición de lenguaje debido a una disfasia, refiriéndose con ello a un retraso cronológico en la adquisición del lenguaje, por dificultades en su estructuración, produciéndose conductas verbales anómalas que se traducen en una desviación respecto a los procesos normales de adquisición y desarrollo de una lengua. Esto se expresa en alteraciones variables en los procesos de

⁷⁶ Entendiendo este término desde el punto de vista lingüístico. En este, se estudia la composición de la palabra y sus diferentes accidentes gramaticales y como se relaciona y concuerda con otros elementos dentro de una oración.

comprensión y expresión (Wetling 2008) algunas de ellas explicadas brevemente desde el modelo clásico de las afasias.

En realidad investigaciones en las que se describan los tipos de problemas relacionados con las operaciones computacionales lingüísticas de niños con PCI son pocas, esto como ya se señaló anteriormente puede deberse a la relación que se establece en el desarrollo de una ejecución verbal y la correlación errónea de un problema en la ejecución operativa de los procesos computacionales del lenguaje que se refleja en la interacción de los niveles lingüísticos, como la morfología, la semántica, la fonología o la sintaxis. Por ejemplo; uno de ellos, la morfología⁷⁷ se entiende como el estudio de la estructura interna, los procesos de formación y las modificaciones que sufre la *palabra* desde su construcción, gracias a los mecanismos y organización cerebral con la que cuenta el ser humano, la cual permite que pueda realizar este tipo de procesamiento del lenguaje.

En niños que no tienen ningún compromiso motor como en el trastorno específico del lenguaje (TEL), se han hecho estudios con respecto al tipo de problemas lingüísticos que presentan en la morfología flexiva⁷⁸. Algunos de estos tratados se han realizado con los procesos lingüísticos del español. En ellos, se han encontrado inconsistencias en los modelos y tipos de regularización e irregularización de verbos en español (Mendoza et al.2001) los verbos regulares se aprenden como si se tratara de verbos irregulares, por lo que se presentan una gran cantidad de irregularización de verbos regulares (Pinker, 1991; Gopnik y Crago, 1991; Ullman y Gopnik, 1999 citados en Mendoza et al. 2001). Las pruebas de lenguaje que se les aplican han permitido constatar trastornos lingüísticos interrelacionados con alteraciones en el volumen y la perfusión de estructuras relacionadas con las áreas del procesamiento del lenguaje (Castro et. al.2004). Esta evidencia actual apunta a que los mecanismos neurológicos involucrados en su proceso lingüístico, tanto en sujetos normales como en personas con diferentes patologías, implican un complejo patrón espaciotemporal de actividad cerebral (D. Del Rio et. al. 2005). Esto indudablemente puede verse en niños con PCI cuyo problema puede estar centrado en una alteración en los sustratos

⁷⁷ La palabra morfología no tendrá un sentido médico referente al estudio de la forma de un organismo o sistema sino lingüístico.

⁷⁸ Este tipo de estudios se ha realizado principalmente en Estados Unidos con niños hablantes del idioma inglés.

neuroológicos relacionados con la ejecución de las operaciones en sus áreas del lenguaje que se puede apreciar justamente cuando el menor intenta realizar el procesamiento de esas operaciones y no puede lograrlo.

Existe, en estos niños con PCI, un factor de riesgo más amplio para estructurar problemas lingüísticos si están afectadas las áreas relacionadas con los correlatos neuroológicos del lenguaje dado que este último está situado en el cerebro y es precisamente esta entidad material la que sustenta el procesamiento lingüístico.

Una de las posibilidades que nos permite observar las alteraciones lingüísticas de niños con este síndrome es la aplicación de pruebas mediante la evaluación de tests no estandarizados (Gallardo y Gallego 2003), los cuales constatan los mecanismos en el tipo de ejecuciones, regularizaciones y proyecciones de la lengua para obtener información sobre algún nivel en particular (Johnston y Johnston 1998), por ejemplo; indagar aspectos referentes a desarrollo sintáctico, semántico o morfológico⁷⁹.

En el nivel lingüístico morfológico se pueden observar procesos como: la flexión, derivación y composición. Estos dos últimos son en los que hay un menor número de estudiados dentro de patologías lingüísticas. La flexión en cambio, es uno de los aspectos sobre los que se ha trabajado en niños con trastorno específico del lenguaje (TEL). De hecho es uno de las formas que más llaman la atención en el análisis de palabras ricas en estos procesos de flexión como los sustantivos y verbos, un ejemplo de esto es el estudio que se realizó con 107 niños hablantes del español en la universidad de Valencia (Mendoza et. al 2001). Esto se hizo con la finalidad de explicar los problemas que tienen los menores con trastornos del lenguaje en este dominio lingüístico.

Cabe agregar, que en algunas investigaciones, como la señalada anteriormente, sólo se analiza un nivel con el fin de evitar procesamientos más complejos o de otra índole, ya que si el estudio se realiza a nivel sintáctico existen implicaciones en otras áreas como la cognición y la memoria de trabajo que puede llevarnos a crear confusión en la

⁷⁹Algunas pruebas lingüísticas específicas no estandarizadas (por medio del análisis de la producción verbal espontánea y la producción verbal provocada por estimulación auditiva y visual) permiten recabar información específica sobre aspectos de flexión, derivación y composición de la palabra.

diferenciación del aspecto lingüístico y otro tipo de alteraciones que no están directamente correlacionadas con el procesamiento del lenguaje pero que intervienen en ella.

La morfología y la sintaxis dentro del nivel lingüístico, han resultado ser algunos de los aspectos más interesantes dentro del análisis de la adquisición de una lengua ya que en el español, palabras como el *verbo* y el *sustantivo* permiten explicar algunos procesos en la adquisición lingüística particularmente en la construcción de palabras (Serra et. al 2000). Por ejemplo, los sustantivos poseen morfemas flexibles de género y número, mientras que morfológicamente el verbo funciona para vincular información sobre el número y la persona, el modo, aspecto y tiempo.

Si el niño manifiesta dificultades en procesar este tipo de palabras a nivel morfológico, el análisis nos llevará a ver qué tipo de operaciones son las que puede ejecutar y cuáles no puede realizar. Esto, indudablemente proporcionará herramientas que permitan desarrollar estrategias oportunas de intervención que se correlacionen directamente con los problemas de lenguaje situándonos en el trastorno original y no en problemas de articulación que no se relación con el nivel lingüístico.

En el siguiente capítulo se hará el análisis de las dos teorías principales de las que se desprende las explicaciones alternativas a la cuestión de la adquisición del lenguaje. En un segundo punto se analizarán los procesos de adquisición del desarrollo del lenguaje. Posteriormente se examinará la relación existente entre el cerebro y el lenguaje. Finalmente se concluirá con el marco teórico de la arquitectura paralela, el cual se relaciona con el procesamiento lingüístico que explica los mecanismos del lenguaje.

Capítulo II

Marco teórico

1. De la lingüística a la biolingüística

Actualmente, se reconoce que la lingüística estudia los tres niveles que constituyen el lenguaje: el fonológico, sintáctico y el semántico⁸⁰); no obstante, su papel ha trascendido más allá de esta simple explicación debido a los avances existentes en el campo de las investigaciones de las neurociencias y el cerebro. Como se sabe, actualmente la teoría lingüística dentro de la ciencia neurocognitiva se ocupa de esclarecer el procesamiento del lenguaje. Plantea que el lenguaje es un fenómeno mental entendiéndolo en el contexto mente⁸¹/cerebro⁸² que se concibe mejor desde un análisis del procesamiento. Así, la naturaleza del lenguaje depende de la relación de los mecanismos neurofisiológicos que se dan en la base física de la estructura del cerebro (sus redes neuronales) con la función⁸³ (mente). De esta manera, el procesamiento del lenguaje en el ser humano se logra gracias a los sustratos neurológicos con la que contamos. Esto ha permitido, que el hombre, a diferencia de otras especies desarrolle una capacidad lingüística.

Los mecanismos que intentan explicar las operaciones lingüísticas tienen su enfoque en la biolingüística debido a que es este marco el que permite explicar de una mejor forma el funcionamiento del lenguaje; por tanto, la lingüística se ubica en la biología; el lenguaje es parte de la herencia biológica del ser humano. La biolingüística concibe los aspectos del lenguaje (las operaciones computacionales lingüísticas que sustentan los procesos fonológicos, sintácticos y semánticos) como un estado de un componente de la mente; entendiéndose lo mental como resultado de la función de la estructura cerebral.

La biolingüística empezó a desarrollarse en los primeros años de la posguerra, tuvo en cuenta los avances de la biología y las matemáticas. Se formó con base en una serie de discusiones de investigadores influenciados por el desarrollo de la biología y las matemáticas. Entre uno de los representantes más destacados se encuentra Chomsky y

⁸⁰ Algunas vertientes teóricas actuales plantean que la semántica tiene que ocuparse de aspectos del significado que tradicionalmente se consideraban concernían a la pragmática (véase Jackendoff, 2002, 2008).

⁸¹ Mente en términos de la función se entiende como la capacidad de realizar una serie de procesamientos lingüísticos gracias a la programación genética con la que contamos.

⁸² Cerebro en términos de la estructura se entiende como el soporte físico con el que cuenta, es la "maquinaria" física (el cerebro) que constituye los dispositivos para que a través de él se puedan ejecutar las operaciones.

⁸³ Neurociencia cognitiva

Eric Lenneberg. Lenneberg realizó un estudio pionero; *Fundamentos Biológicos del lenguaje*⁸⁴ (*Biological Foundations of Language*) el cual continúa siendo básico en este campo. El lenguaje concebido como parte de la biología dio inicio a un considerable intercambio, incluyendo una serie de seminarios interdisciplinarios que culminan en una conferencia internacional sobre lenguaje y biología organizada en 1974 por Massimo Piatelli-Palmarini bajo los auspicios del Centro Royaumont para una Ciencia del Hombre. Fue 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.

En la década de los 70's no sólo se reconoce el término de “biolingüística”, sino que las investigaciones se orientaron a responder cuestiones relacionadas con el desarrollo del lenguaje. En 1981, Chomsky plantea detalladamente el modelo de Principios y parámetros el cual indica que la dotación biológica con la que el niño nace es el conjunto de principios descritos en cada uno de los submódulos de la gramática. El proceso de adquisición, por tanto, consiste en la parametrización de dichos principios, es decir, es la selección de la opción adecuada al sistema lingüístico que el niño adquiere. Esta hipótesis permite dar cuenta de las propiedades de la Gramática Universal (GU); es decir, del estado inicial de la facultad lingüística y de la variación interlingüística. En concreto, propone que dicha variación es el resultado de las distintas configuraciones del léxico, que en términos prácticos se explica en que un niño pequeño al tiempo que aprende un vocabulario, fija los principios universales con los que nace de acuerdo con un conjunto reducido de parámetros (Radford, 2004).

En la década de los ochenta se continúan los estudios, colocándose un mayor énfasis en la función, evolución y diseño del lenguaje. Todas estas investigaciones estuvieron orientadas hacia cuestiones fundamentales sobre la biología del lenguaje. A principios de los 90's surge un nuevo programa de investigación, al que actualmente se conoce como el Programa Minimalista ---una propuesta posterior a la de principios y parámetros que se nutre de estos planteamientos anteriores de la gramática generativa.

⁸⁴ Las investigaciones a este respecto sustentan las bases para estudios que se desarrollaron sobre la biología del lenguaje: la adquisición lingüística, defectos genéticos del lenguaje, afasia y lenguaje, evolución del lenguaje, entre otros temas.

La biolingüística estudia el lenguaje desde un enfoque biológico y no ambiental como lo harían muchos behavioristas en diferentes ámbitos⁸⁵. Una cuestión que se ha tratado de definir desde el punto de vista biológico es a qué porción del lenguaje puede dársele una explicación teórica, si elementos similares pueden hallarse en otros dominios u organismos. El esfuerzo por aclarar estos asuntos y profundizar en ellos, en años recientes, tiene su base precisamente en este “programa minimalista”. En esta última propuesta de esta teoría generativa⁸⁶, que ha ofrecido Chomsky, se ha tratado de indicar el funcionamiento interno de unas leyes computacionales muy sencillas y generales que funcionan dentro del cerebro humano que expliquen esta conducta lingüística. En otras palabras, el Programa minimalista trabaja sobre la hipótesis de que la Gramática Universal constituye un diseño perfecto, en el sentido de que sólo contenga lo estrictamente necesario para cubrir nuestras necesidades conceptuales, físicas y biológicas que permiten desarrollar una lengua.

La perspectiva biolingüística considera al lenguaje de una persona en todos sus aspectos –sonido, significado, estructura– como un estado de cierto componente de la mente⁸⁷. Este enfoque adopta desde el principio el punto de vista que el neurólogo Gallistel (citado en Chomsky 2006) llama; “la norma en la neurociencia”; lo que hoy se conoce como “la visión modular del aprendizaje”, la conclusión de que en todos los animales el aprendizaje se basa en mecanismos especializados, “instintos de aprender” en modos específicos. Sugiere que estos mecanismos son como “órganos dentro del cerebro” que conforman estados en los que se realizan clases específicas de computación⁸⁸. Esto explicaría cómo es que el ser humano, a diferencia del resto de los animales, cuenta con una capacidad lingüística definida por procesos claros de fusión, combinatoriedad y recursividad que existen en todos los idiomas del mundo. Esto es precisamente lo que hace suponer que las lenguas están dadas bajo mecanismos biológicos.

⁸⁵ Se conoce que existen muchos especialistas (psicólogos, pedagogos, médicos e incluso lingüistas que atribuyen la facultad lingüística al medio ambiente. Si bien es cierto que se requiere de un mínimo detonante ambiental, también es cierto que este factor no es determinante para la adquisición lingüística).

⁸⁶ Esta teoría ha ido evolucionando. Los primeros enfoques de la gramática generativa suponían que la dotación genética proporciona un formato del sistema de reglas y un método para seleccionar su aplicación óptima, dados los datos de la experiencia. Se hicieron propuestas específicas entonces y en los años siguientes. En principio, ellas ofrecieron una posible solución al problema de la adquisición del lenguaje, pero implicaban cálculos complicadísimos y, por tanto, no abordaban realmente el problema central.

⁸⁷ La mente como formuló el neurocientífico Vernon Mountcastle (S/F citado en Chomsky 2006), en el tema central de su tesis: *las realidades mentales*, las mentes, son realidades que surgen de los cerebros [aunque] estos fenómenos no se ven como inexplicables sino como productos de fuerzas que aún no entendemos

⁸⁸ Excepto casos de “ambiente extremadamente hostil”

Desde los orígenes de la moderna biología se ha reconocido que las constituciones organizacionales del desarrollo interno y principios estructurales arquitectónicos entran en lo que se conoce como; crecimiento de los órganos y su evolución. Desde este punto de vista, se trata de caracterizar el equipamiento biológico gracias al cual los seres humanos adquieren una gramática. Así las cosas, se considera el equipamiento biológico como una función que asocia experiencia y gramática.

Desde este marco teórico la facultad de lenguaje tiene las propiedades generales de otros sistemas biológicos. Por consiguiente, es necesario indagar más acerca de algunos factores que intervienen en el desarrollo del lenguaje en el individuo en dos sentidos:

1. Por un lado se consideran a los factores genéticos, aparentemente casi uniformes para la especie en el caso del lenguaje, una Gramática Universal⁸⁹ (GU). La dotación genética interpreta una parte del ambiente como experiencia lingüística, tarea no fácil que el niño realiza reflexivamente, y que determina el curso general del desarrollo de la facultad del lenguaje alcanzada en las lenguas implicadas.
2. Por otro lado, las experiencias que llevan a la variación dentro de un campo muy limitado, como en el caso de otros subsistemas de la capacidad humana y del organismo en general.

Un hecho elemental acerca de la facultad de lenguaje es que es un sistema de infinitud discreta. Tal sistema se basa en una operación en la que se toma objetos previamente construidos y elabora con ellos una nueva operación sintáctica. A esta operación lingüística se le conoce como Fusión. Esto se trata de explicar como un “Gran salto adelante” en la evolución de los seres humanos pues para lograr este tipo de procesamiento en el cerebro humano, se cree que las estructuras cerebrales tuvieron que reestructurarse, quizá por una leve mutación para proveer precisamente esta operación de fusión, colocando al momento una parte básica del fundamento que se encuentra en este punto preciso del instante de la evolución humana.

⁸⁹ Definido, según se indica arriba, como el estado inicial de la facultad lingüística humana (Chomsky 1981).

Hay otras especulaciones sobre el origen del lenguaje que plantean un problema mucho más complejo; primero, alguna mutación que permite la expresión biunitaria, quizá dando ventajas de selección al reducir la carga de memoria para ítems léxicos; luego, nuevas mutaciones para permitir otras más extensas; y, finalmente, “el Gran salto” que produce este procesamiento de fusión. Existen algunas especulaciones al respecto; la más difundida es la que explica que no se dieron estos procesos de forma gradual, sino que ese “Gran salto” fue realmente instantáneo en un solo individuo el cual, fue dotado de modo preciso de capacidades muy superiores a las de otros. Esta capacidad que adquirió fue a su vez transmitida a sus descendientes y llegó a predominar como lo que hoy se conoce como el desarrollo lingüístico.

Ya sea una u otra hipótesis, lo cierto es que el lenguaje debe estudiarse desde una perspectiva que permita explicar de mejor forma el procesamiento lingüístico. Muchos investigadores optan por una teoría biológica. De hecho, los avances más importantes a nivel mundial dentro del procesamiento lingüístico relacionado con; médicos, lingüística y algunos psicólogos encuentran dentro de la corriente de la gramática generativa la explicación más plausible sobre el proceso de adquisición y procesamiento de una lengua. Desde esta perspectiva se puede analizar las patologías existentes dentro de algunos niveles lingüísticos. A continuación se hablará del lenguaje y cómo este se relaciona con el cerebro.

2. ¿Qué es el lenguaje y cómo se relaciona con el cerebro?

El lenguaje se concibe como un sistema cognitivo almacenado en la memoria de los hablantes de una lengua, es decir, lo que se sabe cuándo se sabe una lengua (Chomsky, 1986); como un sistema de conocimiento funcional almacenado en la memoria (Jackenoff 2002). Sólo un cerebro humano permite adquirir una lengua (comprenderla y producirla), con la complejidad fonológica, sintáctica y semántica de cualquier lengua natural.

El lenguaje, aunque se reconoce como una facultad que permite al ser humano intercambiar información con otras personas valiéndose de un procesamiento mental, resulta complejo definirlo en las especies vivientes e incluso existen extensos debates al respecto debido a que algunos autores, en un sentido amplio, lo igualan a múltiples y variadas formas de sistemas de comunicación en las que incluyen a las del reino animal. Otros investigadores, entre los que destaca Lenneberg (1967) señala que *el habla y el*

lenguaje son considerados como una conducta específica de la especie Homo sapiens (...) ya que [sus] rasgos están basados en diferencias genéticas que se transmiten de generación en generación dentro de una raza determinada. Es decir, es una conducta específica garantizada por las características genéticas de la especie.

Lo anterior puede explicarse gracias a los correlatos neuroestructurales que indican los límites biológicos para el futuro repertorio conductual entre las especies. Por ejemplo; cuando se habla del lenguaje en términos funcionales se implica que la organización funcional está sustentada por grupos de neuronas que participan en interacciones químicas y eléctricas que dista mucho del sistema de comunicación de los animales. Estos últimos no lograrán, a diferencia de los seres humanos, una especialización hemisférica⁹⁰, pero además, como lo señala Levelt (1998):

“El lenguaje es propio de la especie humana, ya que los intentos de enseñar el lenguaje a otras especies, como los chimpancés, se ha logrado sólo con éxitos parciales en el sentido de que se han obtenido la relación entre las habilidades para el aprendizaje y los niveles de estructuración asociativos, simbólicos y estructurales pero no se ha logrado que ellos puedan desarrollar un nivel lingüístico como el de las personas”.

A este respecto Savage-Rumbaugh (1994) señala que la base asociativa del léxico que representan entes concretos y expresiones sociales casi cerradas⁹¹ es el límite de los aprendizajes realizados por los chimpancés. Se ha visto por ejemplo; que el léxico puede ser aprendido a partir de unidades formadas por diversos medios físicos no sonoros como los gestos icónicos o con fichas de formas arbitrarias, es decir, en estos resultados obtenidos con simios se ve que el sonido puede ser privilegiado y universal en lo relativo a la especie humana. Sin embargo, la facilidad con la que se pueden aprender lexemas realizados con otro medio muestra que la estructura y los procesos responsables de este componente están en un nivel superior al tipo de modalidad sensorial empleada, probablemente en las áreas asociativas corticales y no corticales. Los chimpancés, por

⁹⁰ Se reconoce que el cerebro humano tiene localizada de modo claro en el hemisferio izquierdo existe una especialización de hemisferios, y dado que cada uno rige a nivel motor el hemisferio contra-lateral, es por lo que existe una especialización mayor o más precisa para algunas acciones de una parte del cuerpo sobre la otra. Especialmente el lenguaje es una conducta que se lateraliza en un porcentaje de no menos del 90% de los casos en el hemisferio izquierdo.

⁹¹ Un elemento combinable en una estructura fija

tanto, no aprenden realmente un "sistema lexical" donde lo más importante no son las asociaciones referenciales sino el uso de un sistema simbólico para referir y representar. Según Serra (2000) mucho más difícil de situar es la sintaxis, pues parece que ninguno de los chimpancés ha llegado a extraer significado alguno a partir de las relaciones de agrupación y dependencia de los elementos de las oraciones. En otras palabras no hay claridad de cómo se deben tratar las producciones de los chimpancés; si como cadenas de pseudopalabras o bien, como alguna estructura que aporte significado adicional. Lo que si se puede señalar, es que a pesar de los extensos entrenamiento que han recibido estos animales, no se ha podido desarrollar en ellos un idioma con las mismas características lingüísticas de las del resto de la raza humana.

Steven Pinker por su parte, defiende que el lenguaje es una habilidad cognitiva relativamente reciente que los homínidos han desarrollado en exclusividad como resultado de un proceso de adaptación evolutiva. En su opinión, la comunicación animal es involuntaria, y quizá se halle bajo el control del sistema límbico (la zona subcortical del cerebro responsable de las emociones), mientras que el lenguaje humano (en su estructura gramatical) es altamente consciente y relativamente separada de las respuestas emocionales. Según este punto de vista, el grito de alarma de un mono es simplemente una respuesta emocional inconsciente ante la aparición de un depredador y no un sistema que pueda emplearse de forma lingüística. En el grito que emite un gorila, por ejemplo; no existe una estructura morfológica, ni sintáctica como en la de los seres humanos.

Lo anterior puede mostrarnos sólo algunas de las extensas investigaciones y explicaciones que se han desarrollado a este respecto tratando de definir esta facultad lingüística que, dicho sea de paso, el único animal que ha podido desarrollarla de forma clara en sus cuatro niveles (fonología, morfología, sintaxis y semántica) es el ser humano.

Pero ¿qué hace tan especial al lenguaje humano? A este respecto mencionaré cuatro puntos; primero, que todo el lenguaje es un universal humano; independientemente de la cultura en la que se haya criado, todas las personas cuentan con capacidades plenas para obtener un lenguaje completamente desarrollado. En segundo; todas las lenguas naturales están plenamente desarrolladas; son igualmente complejas y efectivas para representar cualquier idea. En tercero, el hecho de que algunos trastornos que afectan al lenguaje no afectan al resto de capacidades mentales y viceversa (por ejemplo una afasia, el síndrome

de Williams, entre otros) nos da la sensación de que el lenguaje es una facultad independiente. Y en cuarto y último punto; los padres no instruyen explícitamente acerca de las reglas que rigen la gramática de su lengua materna a sus vástagos para que ellos la aprendan como los adultos. Son más bien, los propios niños quienes parecen "extraer y construir" por sí mismos las reglas a partir de las conversaciones de los adultos, y después las aplican a sus producciones de lenguaje de forma productiva.

Además, todas las lenguas naturales del mundo constan de dos características básicas generales que se encuentran dentro de su sistema, esto es: la recursividad y la combinatoriedad, de las cuales se hablará en el siguiente punto.

3. Recursividad y combinatoriedad.

La recursividad es la capacidad que básicamente consiste en poder introducir oraciones en otras oraciones sin límite. Es la habilidad que tienen las personas para generar infinitas secuencias de palabras o frases con sentido, a partir de un número finito de expresiones, uno de los principales aspectos que caracteriza al lenguaje humano es precisamente esa posibilidad de crear y entender un número ilimitado de elocuciones. Este tipo de productividad es posible gracias a la combinación de elementos de un vasto vocabulario finito en expresiones significativas más grandes.

Uno de los procesos que aplicamos al lenguaje para extenderlo es la recursividad. En teoría no hay un límite para la longitud de una frase en un lenguaje. Podemos extender una frase con más locuciones o conceptos de forma recursiva. Por ejemplo: *Ella propuso que el paquete fiscal que los diputados aprobaron era absurdo para la recuperación económica del país pues esto influenciará a un mayor desempleo, pérdida de la adquisición monetaria y menor aumento de productividad que tiene que ver de forma directa con una decadencia de la recuperación social.* Este proceso de incluir frases en otras frases se denomina recursividad gramatical. Investigadores como Marc Hauser, Noam Chomsky y Tecumseh Fitch (citados por Tomás, 2008) dan tanta importancia a este procesamiento que; han argumentado que la recursividad del lenguaje es la característica principal que diferencia al lenguaje humano del de otros animales.

La combinatoriedad, por su parte, es una operación que se considera como el principio básico de la lengua. Es una de las operaciones exclusivas en el desarrollo del género

humano, por consiguiente, la primera observación crucial en la lengua es precisamente este tipo de procesamiento que el cerebro humano es capaz de computar.

La combinatoriedad se conoce como una capacidad que tiene el ser humano para realizar un procesamiento; construir un número infinito de expresiones lingüísticas a partir de las morfemas, palabras o frases almacenadas en la memoria a largo plazo; es decir, en el componente léxico, ya que sería imposible retener en la memoria todas las expresiones que es capaz de producir un hablante. Los principios que combinan las piezas léxicas almacenadas en memoria no son por sí mismas arbitrarias sino absolutamente elaborados y diferenciadas en una lengua. Por lo tanto, el cerebro de los seres humanos debe ejemplificar el léxico y el sistema de principios de combinación, de una gramática mental,⁹² que permite nuevas producciones que son ejecutadas⁹³ con el fin de ser relacionadas con los elementos almacenados en el léxico.

Sin embargo, a pesar de las recientes investigaciones, los constantes avances y los últimos descubrimientos sobre cómo funciona el cerebro humano, no se sabe con exactitud cómo una gramática mental puede ser ejemplificada en la estructura cerebral. Autores como Jackendoff (2005) señala que esto puede explicarse en dos formas:

- 1) Las reglas de la gramática en una lengua son (en un cierto sentido) explícitas en el cerebro, y el procesador de lengua “refiere por sí misma” una construcción y comprensión de las elocuciones. En esta interpretación, las reglas de gramática son “declarativas”.
- 2) Las reglas de la gramática⁹⁴ son descripciones parciales del procesador por sí mismo; es decir, son procesales.

Hay dos observaciones más que resultan pertinentes con respecto a la combinatoriedad; primero, la construcción y la comprensión real de las expresiones; segundo, la comprensión de campos de visión nuevos en términos de localización y movimiento de objetos familiares y no familiares que requiere de la construcción de un

⁹² Actualmente muchas importantes vertientes teóricas plantean que cada uno de los morfemas o palabras almacenadas en el léxico (la memoria a largo plazo) contiene las instrucciones (las reglas) que rigen la construcción de expresiones lingüísticas.

⁹³ Con esto me refiero a la capacidad de percibir o producir enunciaciones (a nivel de palabra u oración)

⁹⁴ V. nota 10. Las colecciones de fragmentos son reunidas en oraciones por medio de una operación general llamada *unificación*.

número indefinidamente grande de configuraciones espaciales, jerárquicamente dispuestos. Estas características distintivas hacen suponer que la capacidad lingüística es una facultad única en su género que distingue al ser humano de cualquier otro animal.

Existen algunas posturas filosóficas que intentan explicar la forma en la que se adquiere una lengua, éstas se han cimentado en la estructura ideológica de momentos históricos, entre los más destacados encontramos tres corrientes que se explican en el siguiente apartado.

4. Posturas filosóficas sobre la adquisición del lenguaje

Las tres grandes corrientes teóricas más importantes que se reconocen dentro de la adquisición del lenguaje son la postura empirista, la epistemología genética y la postura racionalista. El empirismo y el racionalismo presentan explicaciones alternativas a la cuestión de la adquisición del lenguaje. La primera señala que la experiencia es lo único que condiciona la adquisición del lenguaje; en el sentido de que la información se extrae del mundo y la mente lo interpreta. Interviene un método inductivo y generalizador que se desarrolla por el organismo humano. En esta proposición, la mente del recién nacido es como una página en blanco en la que se irán modelando de forma progresiva los caracteres de la lengua gracias a los estímulos recibidos del exterior. De esta forma un empirista supone que un niño cuando adquiere su lenguaje lo hace sólo con la construcción del modelo social con el que tiene contacto este infante, no reconoce la existencia de las bases neurofisiológicas o los sustratos neurológicos del lenguaje que permitirán al ser humano adquirir una estructura gramatical de una lengua porque lo ve como una conducta, sin considerar los procesos mentales.

La propuesta de epistemológica genética representada por Jean Piaget⁹⁵ considera el lenguaje como una forma de función simbólica (Serra et al 2000). Establece que las

⁹⁵ Discute el papel del lenguaje en el desarrollo del pensamiento; plantea que el lenguaje es una forma de función simbólica cuya característica primordial es la diferencia entre significante (Caracterizándolo como símbolos y signos) y significado (Se refiere a objetos o acontecimientos conceptualizados) en el cual el significante retoma las representaciones elaboradas por el significado. Reconoce que el lenguaje es una condición necesaria (aunque no suficiente) para el desarrollo de las operaciones lógicas, puesto que sin el sistema de expresión simbólica que constituye el lenguaje, las operaciones permanecerían en estado de acciones sucesivas sin que se integren jamás en los sistemas simultáneos capaces de englobar un conjunto de transformaciones solidarias. Finalmente, Piaget concluye que el pensamiento precede al lenguaje y que ambos se apoyan mutuamente y dependen de la inteligencia. No obstante, el lenguaje influye y ayuda a organizar los procesos del pensamiento, pero de ninguna manera lo transforma.

estructuras del lenguaje son construidas por el niño con su propia actividad, seleccionando de la experiencia y construyendo a partir de ellas estructuras conceptuales. Según este autor, sin lenguaje las operaciones no podrían dejar de ser individuales e ignorarían la regulación que resulta del intercambio individual y de la cooperación (Peña-Casanova 2001). Piaget al igual que Vygotsky no postularon como necesaria alguna especialización para el lenguaje, Piaget señala que de hecho el aprendizaje del lenguaje se puede explicar a partir de la asimilación de la cultura reclutando los correspondientes recursos sensoriales, motores y de procesamiento generales, tal y como se aprende, por ejemplo, la resolución de un problema (Serra et al 2000).

En la tercera teoría; los racionalistas le otorgan un valor extremo a la razón entendida como la única facultad susceptible de alcanzar la verdad. En esta teoría se señala que el conocimiento proviene de la mente. Se afirma que la conciencia posee ciertos contenidos o ideas en las que se encuentra asentada la verdad. La mente humana posee naturalmente un número determinado de ideas innatas o naturalezas simples a partir de las cuales se edifica y fundamenta deductivamente todo el edificio del conocimiento. Se reconoce que hay un mundo externo del que obtenemos información sensorial y que las ideas se originan por medio de la mente.

Del racionalismo surgen una serie de proposiciones que conciben desde diferentes posturas; la adquisición del lenguaje, entre ellas destacan: el interaccionismo representado por Vygotsky⁹⁶, la teoría de la mente⁹⁷ constituida originalmente por Premack y Woodruff⁹⁸, y la gramática generativa que formuló Noam Chomsky.

⁹⁶Esta autor plantea que el lenguaje es un fenómeno social y cultural. Señala que en la interacción entre el medio y el niño se dan los procesos del desarrollo de la cognición y la adquisición del lenguaje; el contexto de cambio y desarrollo es el principal foco de atención, dado que es ahí donde se buscan las influencias sociales que promueven el progreso cognitivo y lingüístico, así como el aprendizaje del niño

⁹⁷También conocida como psicología intuitiva o capacidad mentalista. La teoría de la mente es un término usado en la psicología y las ciencias cognitivas para designar la capacidad -al parecer congénita- de los seres humanos de atribuir pensamientos e intenciones a otras personas.

⁹⁸Ellos la definen originalmente como la habilidad de explicar, predecir, e interpretar la conducta en términos de estados mentales, tales como creer, pensar o imaginar. Su estudio se integra en el marco de la cognición social y el desarrollo sociocognitivo. En esta proposición se plantea que la adquisición se da de forma gradual; al producir las primeras palabras se están desarrollando la progresiva diferenciación entre los estados mentales propios y los de los otros (Górriz S/F). Las habilidades sociocognitivas tempranas sientan las bases para el desarrollo del vocabulario y las rutinas conversacionales familiares se asocian con el desarrollo de los procesos sociocognitivos (Farmer 2000). Dentro de esta corriente teórica, algunos autores (Villiers y de Villiers 1999 y de Villiers y Pyers 2002 citados por Mendoza y López S/F), han defendido una hipótesis estrictamente lingüística sobre que la comprensión reposa en la semántica y sintaxis de la complementariedad por parte del niño. Por tanto, la competencia gramatical es un precursor crítico del desarrollo de la TM, ya que los estados mentales que se transmiten en una escena requieren construcciones gramaticales complejas.

La teoría que establece Chomsky aportó elementos para ubicar al lenguaje como una parte del equipo biológico de la especie humana, ya sea accesible desde el nacimiento o, posteriormente, como fruto de la maduración. En esta apreciación se incluyen aquellas habilidades que no son resultado de la actividad social y que por lo tanto no tendrán que ser aprendidas por el niño (p.ej. la localización de los sonidos o la percepción categórica de los patrones sonoros propios de la especie Véase en Serra et. al 2000); no obstante, nadie pone en duda, ni siquiera el propio Chomsky⁹⁹, que el lenguaje es el resultado de la *interacción* con el grupo social, pues los niños aprenden la lengua y la cultura del medio donde han nacido. Chomsky en 1975 en su libro de *Reflexiones sobre el lenguaje*, afirma que:

“La teoría del lenguaje es sencillamente aquella parte de la psicología humana que trata de un ‘órgano mental’ particular: el lenguaje humano. Estimulada por experiencias adecuadas y repetidas, la facultad del lenguaje crea una gramática que engendra frases que poseen ciertas propiedades formales y semánticas. Se dice que alguien sabe la lengua engendrada por esa gramática. Apelando a otras facultades de la mente vinculadas, y a las estructuras que producen, puede entonces utilizar la lengua que ya conoce”

Chomsky señala que es la herencia biológica del ser humano la que permite que haya un cerebro, con los sustratos neurológicos, capaz de desarrollar un lenguaje cualquiera que este sea. Plantea que existe una GU Gramática Universal, 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 está en contacto. Esta proposición señala que la adquisición del lenguaje es una capacidad cognitiva, explica que es este contenido cognitivo el que permite 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.

⁹⁹ Este teórico nunca ha negado el papel esencial que desempeña la experiencia en la adquisición del conocimiento e incluso lo que identifica como procesos de desencadenamiento y configuración.

Esta postura habla a favor de una serie de reglas internalizadas, innatas que permiten al ser humano captar la estructura del lenguaje. Esto se sustenta en mecanismos innatos de adquisición biológicamente determinados en los hombres.

Existen varios modelos teóricos que parten de esta premisa (de la corriente teórica de la gramática generativa) que intentan explicar, mediante un conjunto de reglas o principios que definen diversos tipos de sistemas lingüísticos; cómo se forma la combinatoriedad para que un hablante procese o estructure de forma inconsciente oraciones gramaticalmente correctas en su lengua materna. Entre las teorías más conocidas están: la Sintaxis Autoléxica de Sadock (1991) la Gramática Estratificacional de Lamb (1966), la Gramática Léxico-Funcional de Bresnan (1982, 2001), la Gramática del Papel y la Referencia (Van Valin y LaPolla, 1997) o la Gramática Paralela de Jackendoff (1997, 2002, 2003), los modelos de gramática jerárquicos como la Morfología Distribuida, entre otros.

La teoría lingüística de Jackendoff (2002), Culicover y Jackendoff (2005), presentan al lenguaje como una estructura cognitiva en la mente de los hablantes, entendiéndose “mente”; en el sentido de mente/cerebro de la ciencia cognitiva moderna, que, siguiendo a Chomsky, la describe como “la organización y la actividades funcionales del cerebro”. Se trata de una teoría lingüística proveniente de la gramática generativa que supone que si una operación es realizable, lo es porque existe un cerebro capaz de procesarla. Esta capacidad hace referencia al aspecto integral de los correlatos neurológicos, ubicados en el SNC los cuales son indispensables para adquirir y desarrollar, de manera adecuada, una lengua natural. Esta teoría nos ayuda a analizar la adquisición y el procesamiento lingüístico de los infantes, en los cuales pueden predecirse algún proceso inadecuado en los mecanismos del lenguaje ubicados en las estructuras cerebrales si existen problemas en la combinatoriedad del procesamiento gramatical en alguno de los niveles lingüísticos (p.ej. morfología, sintaxis, etc.)

A continuación, se hablará sobre algunos planteamientos centrales de la adquisición del lenguaje, antecedentes de la correlación lenguaje—cerebro, neurolingüística y la relación de algunas áreas del cerebro con las investigaciones actuales sobre el procesamiento lingüístico para relacionarlo con los sujetos de estudio de esta investigación.

5. Adquisición de la lengua

La presencia de una gramática mental en el cerebro de un adulto hablante —en el que se explique cómo esa gramática mental del hablante debe diferenciarse de lengua a lengua— suscita el problema de cómo el hablante la adquiere. Este problema es especialmente agudo porque la gramática mental es inconsciente, es decir, no puede ser enseñada a los niños mediante una instrucción sistematizada en donde se le explique cómo debe de formar oraciones y qué tipo de elementos debe de incluir cada una de ellas para que se conviertan en estructuras gramaticales dentro de una lengua determinada. A decir verdad, el niño, por sí solo, debe “construir” los principios de la combinación interna con base en los modelos que escucha —o ve en el caso de niños anacúsicos—. De esta forma asume cómo deben ser empleados estos principios. Puesto que es un hecho que la inteligencia de fines generales es incapaz de derivar estos principios, la única explicación plausible de su adquisición es que los niños son, en parte, producto de facultades especial adaptadas para la adquisición de la lengua. Todos los seres humanos desde que nacen cuentan con sustratos neurológicos del lenguaje que le permitirán desarrollar una gramática, a diferencia de cualquier otro animal.

La existencia de una adaptación humana especial para el aprendizaje de las lenguas se apoya en la siguiente variedad de argumentos (Jackendoff, 2003);

1. En los hablantes adultos normales, las funciones de lengua se localizan en el cerebro, sugiriendo una especialización anatómica/funcional.
2. Algunos desórdenes genéticos pueden afectar a la adquisición de lengua. Por ejemplo, la debilitación específica de la lengua (Gopnik y Crago 1990; Gopnik 1999; citados en Jackendoff 2003) disturba la adquisición de la morfología.
3. Las lenguas presentan todas las características gramaticales de idiomas hablados con excepción de la modalidad vocal-auditiva, incluyendo patrones paralelos de la adquisición y patrones paralelos de la debilitación debido al daño en el cerebro (Klima y Bellugi 1979; Bellugi y otros 1989; citados en Jackendoff 2003). Esto demuestra dos cosas, por una parte; la capacidad gramatical no es simplemente una organización

especial de estructura de sonidos y, por otra; es modularmente-independiente de otras estructuras cognitivas.

4. No se asemeja a otras clases de aprendizaje, la capacidad para la adquisición de lengua se minimiza con el aumento de edad. Aunque todos los individuos normales aprenden uno o más idiomas fluidos en la niñez, los adultos diferencian grandemente en talento en el aprendizaje de una segunda lengua.
5. Han encontrado a niños con ausencia de entrada del input lingüístico confiable. Los niños sordos, por ejemplo; crean los sistemas caseros gestuales que son gramaticalmente más sofisticados que los gestos usados por sus padres oyentes (Goldin-Prado y Mylander 1990; citados en Jackendoff 2003).

Cada uno de estos fenómenos tiene sentido si pensamos que niños sin algún riesgo biológico, que estén afectados en sus áreas del lengua, traen una tarea de adquisición de un idioma, uno o más especializaciones genéticas resultantes del cerebro que las lleven a contar con un sistema de comunicación en su ambiente que tenga las características gramaticales de idiomas humanos. Estos fenómenos no tienen sentido si el aprendizaje de la lengua es dirigido solamente para una inteligencia de fines generales.

Hay evidencia acumulada dentro de la teoría lingüística por sí misma, en el que se considera que existe algo llamado Gramática Universal (GU). Esta debe de entenderse como un una serie de reglas que ayudan a los niños a adquirir su lengua materna y no como una serie de reglas en las que las lenguas naturales tengan la misma gramática. De esta forma la GU está entendida como una gama de posibilidades del tratamiento gramatical de fenómenos particulares, cuyas posibilidades son “más simples” o “más complejas”.

La facultad para adquirir una lengua no participa de aspectos generales de la mente. Pues más bien es un producto de la evolución lo que permitió explotar y especializar las capacidades que estaban presentes en el cerebro. Todos concederían que es un desarrollo y una especialización de facultades preexistentes.

Es concebible, por ejemplo, que la GU sea un repertorio de las piezas de la estructura lingüística fuera de los cuales las reglas de la gramática pueden ser ensambladas como un conjunto de un sistema lineal de oraciones. Bajo tal concepto, el montaje de reglas de gramática de la GU puede ser una especie de habilidad docta excesiva que se adquiere. Estos resultados serían una mezcla interesante de especialización de la lengua con la capacidad de fines generales. Sin embargo, aun no se ha podido profundizar en el punto de; cómo es que el cerebro humano puede ejemplificar la memoria para las unidades lingüísticas.

La forma en la que se estudia ahora el lenguaje, es relativamente nueva, pues hace poco menos de un siglo y medio se concebían de forma distinta. Para ampliar este punto se mencionarán aspectos generales de los antecedentes de la relación entre lenguaje y cerebro.

6. Cerebro y lenguaje

En el cerebro reside; entre muchas otras funciones, el control motor, las funciones ejecutivas superiores, la inteligencia, el pensamiento y el lenguaje. Este último se concibe como un sistema cognitivo almacenado en la memoria de los hablantes de una lengua (Chomsky, 1986). Esta capacidad de comprender, formar y articular el lenguaje depende del cerebro. Este es un órgano del sistema nervioso con funciones especializadas, el cual tiene la posibilidad de desarrollar una serie de ejecuciones cognitivas empleando datos en un procesamiento al que se le puede llamar computación (Lenneberg 1967), estas son una sucesión de operaciones de combinatoriedad y recursividad que el hablante selecciona y ejecuta mediante un encadenamiento de procesos neurofisiológicos que permitirán elaborar una estructura gramatical muy compleja; exclusiva del ser humano.

El lenguaje en los hombres es un proceso en el que es posible extraer relaciones y elaborarlas porque existe un conocimiento inconsciente de las reglas de la gramática debido a que en nuestro cerebro hay una facultad del lenguaje independiente de otras facultades cognitivas. Lenneberg (1967) señala que *la capacidad del lenguaje es un proceso de a) extraer relaciones de (o computar relaciones en) el entorno físico, y b) poner en conexión estas relaciones... Representan o son producto de continuos procesos psicológicos y cognitivos...* debidas a la actividad y procesos neurofisiológicos exclusivos en las personas.

El lenguaje en el ser humano tiene características particulares que está relacionada con actividades y procesos que, hablando metafóricamente, autores como Lenneberg lo denominan *estados computacionales*¹⁰⁰ los cuales permiten entre otras acciones; asociar un valor semántico a los sonidos que se entrelazan para formar significados¹⁰¹, realizar un idioma como un sistema productivo¹⁰², ejecutarlo de manera sistemática siguiendo un tipo de patrones o reglas¹⁰³, almacenar y utilizar el material lingüístico en la memoria para aplicarlo en la comprensión y crear elocuciones en tiempo real; incluyendo las elocuciones nuevas almacenadas previamente en memoria a largo plazo y la activación de algunos sustratos neurológicos que se correlacionan con esta actividad, entre muchas otras operaciones.

Cuando los seres humanos se comunican, sus redes cerebrales regulan la interacción con ese exterior Brüne(2003). Estas redes se establecen sobre funciones cognitivas y, al mismo tiempo, están sustentados en zonas cerebrales. Representa una conducta compleja y exclusiva de esta especie por el tipo de relaciones, desarrollo y conexiones que se logran establecer y organizar en los componentes cerebrales. Por consiguiente, en las investigaciones actuales, se considera que la organización neuronal del lenguaje debe de estudiarse desde la relación de cerebro/mente (Hayawek1999).

Sus antecedentes tiene que ver con investigaciones que datan de hace aproximadamente dos siglos pero la comprobación de este hecho se expone en el congreso antropológico de Paris medio siglo después.

6.1 Antecedentes

La relación plena que establecen entre el lenguaje y el cerebro tiene relativamente poco, hace aproximadamente siglo y medio, su antecedente tiene su base en dos investigaciones, medio siglo antes. La primera es en 1810 cuando el médico alemán, Franz Joseph Gall (1758—1828) publica un artículo referente a la localización del lenguaje articulado en el que otorga al cerebro un papel esencial en el funcionamiento

¹⁰⁰ A este respecto Lenneberg señala que existen diferencias importantes entre los cerebros y las computadoras aunque las actividades del cerebro pueden compararse con las actividades de un computador artificial.

¹⁰¹ con esto me refiero a palabras que tengan un valor semántico dentro de una lengua.

¹⁰² Es decir es un acto creativo

¹⁰³ El ser humano tiene la capacidad de incurrir en cierto tipo de violaciones las cuales pueden corregirse de forma casi inmediata

mental y postula que las dos facultades del lenguaje, expresión y memoria verbal están localizadas en los lóbulos frontales. La segunda es en 1825 cuando el investigador clínico, Jean Baptiste Bouillaud (1796-1881) sostiene que la pérdida del habla se relaciona con una lesión en los lóbulos anteriores del cerebro.

Sin embargo, no es sino algunas décadas después, en 1861, en pleno marco de la frenología¹⁰⁴ cuando se establece de forma definitiva la relación directa entre el cerebro—lenguaje gracias a las investigaciones y descubrimiento que hizo Paul Broca (1824—1880) ante la Sociedad Antropológica de Paris.

Broca presentó el caso de un paciente que, aunque aparentemente tenía sus facultades cognitivas conservadas, sólo era capaz de articular la sílaba “tan”. La autopsia practicada al paciente le permitió constatar la presencia de una lesión en el lóbulo frontal izquierdo; se trataba de un quiste ubicado en el pie de la tercera circunvolución frontal que tuvo una evolución progresiva hacia la corteza motora adyacente que, posteriormente, penetra hacia la profundidad del cerebro. Broca correlacionó los hallazgos con la evolución clínica del paciente que le permitieron analizar, en una primera etapa; trastornos exclusivos del habla, con una evolución de una hemiparesia derecha y, en una etapa posterior, una parálisis de la pierna derecha.

El descubrimiento de Broca constituye la primera comprobación de la relación entre una conducta lingüística y un área definida de la corteza cerebral. Broca fue, además, el primero en comprobar clínicamente que las lesiones ligadas a trastornos lingüísticos se encontraban principalmente en el hemisferio izquierdo.

Una década después, en 1874, Karl Wernicke (1848-1905) demostró que una lesión en el tercer medio de la primera circunvolución temporal (del lóbulo temporal) del hemisferio izquierdo, causaba perturbaciones lingüísticas de una naturaleza diferente a las descritas por Broca.

¹⁰⁴ Cuyo representante principal fue Franz Joseph Gall. En este marco se trataba de explicar o descubrir, a través de la inspección y la palpación de las protuberancias del cráneo, las características mentales de los individuos.

Wernicke explicó que estos signos consistían en trastornos en la comprensión y ciertas alteraciones particulares en la expresión que impiden una adecuada corrección interna de la actividad en la zona motora del lenguaje. Con base en estos descubrimientos, logró predecir la existencia de otro tipo de trastorno relacionado con una lesión en las vías que conectan la zona motora del lenguaje y la de la comprensión.

La contribución de Wernicke proporcionó un importante análisis teórico sobre algunos mecanismos de los trastornos lingüísticos. También permitió ubicar y delimitar las áreas de la región cortical¹⁰⁵ relacionada con la representación motora de los órganos del habla (área de Broca) y el área indicada por Wernicke (área de Wernicke). En esa etapa histórica, la contribución de estos dos médicos contribuyeron a definir que mientras el área de Broca contenía los sustratos neurológicos necesarios para ejecutar las reglas que permitían articular el lenguaje que se percibe auditivamente, el área de Wernicke, en cambio, tenía que ver con el reconocimiento auditivo de los patrones del lenguaje hablado Geschwind(1970).

Desde la segunda mitad del siglo XIX, muchas personas relacionadas con el área comenzaron a indagar sobre las diferentes perturbaciones lingüísticas producidas por una lesión cerebral y el desarrollo del sistema de procesamiento del lenguaje normal. Estos investigadores no sólo se interesaban en la arquitectura funcional de procesos cognitivos como el lenguaje, sino también en la localización en el cerebro de los componentes de este sistema.

Sin embargo, no tuvieron éxito esperado en el planteamiento de un modelo teórico que permitiera la localización en el cerebro de los componentes que establecían estas reglas. Estas fallas en el paradigma, fueron aprovechados por otras corrientes con mayor aceptación en los primeros años del siglo XX (Head y holismo, el behaviorismo) lo que provocó la pérdida de interés en las investigaciones que se ubicaban en el enfoque neurocognitivo.

Fue hasta la segunda mitad del siglo XX que, con la llamada “Revolución cognitiva”, volvieron a resurgieron los estudios que se ocupaban de la arquitectura

¹⁰⁵ De aquí se desprende la división tradicional de afasias de la producción y afasias de la comprensión.

funcional de los procesos cognitivos y de los sustratos neuronales responsables de estos procesos. Además, los investigadores que estudian los trastornos lingüísticos planteaban que el análisis de los dispositivos “descompuestos” podía arrojar información sobre la naturaleza de los mecanismos normales.

Actualmente las investigaciones y los estudios sobre las perturbaciones del lenguaje, a los cuales se apega la presente investigación, tienen un enfoque neurocognitivo ya que esta dirección permite explicar de una manera más amplia este tipo de fenómenos. El conocimiento de un modelo que aclare cómo se logran los procesos neurofisiológicos del lenguaje y su correspondiente relación, desarrollo y conexiones que se establecen a través de la organización de los componentes cerebrales se basa en la propuesta relacionada con la biología de la mente o la biolingüística¹⁰⁶ la cual comenzó a desarrollarse en los primeros años de la posguerra en el siglo pasado (Chomsky 2006).

La biolingüística concibe todos los aspectos del lenguaje (las operaciones computacionales lingüísticas que sustentan los procesos sintácticos y semánticos) como un estado de un componente de la mente; entendiéndose lo mental como resultado de la estructura cerebral. En la ciencia cognitiva moderna, siguiendo a Chomsky, el término *mente* o más generalmente *mente/cerebro* se define como la organización y actividad funcional del cerebro¹⁰⁷. Actualmente, la teoría lingüística de base biológica admite que la arquitectura del cerebro tiene una relación más directa con las propiedades funcionales. Por consiguiente la tarea de esta vertiente teórica es investigar las operaciones lingüísticas que sustentan la comprensión y producción de las lenguas naturales, las cuales deben ser descritas y explicadas en términos de la arquitectura y la función del cerebro.

¹⁰⁶ Hace poco más de medio siglo, empezó a conformarse el enfoque al cual nos referimos actualmente como “la perspectiva biolingüística”. Este enfoque nació del intercambio entre un grupo de estudiantes de posgrado influidos por los avances logrados (especialmente en la década de los cincuenta), por la biología y las matemáticas así como por las investigaciones en el campo de la etología que comenzaban a popularizarse en los Estados Unidos

¹⁰⁷ El término “mente” no se emplea en el mismo sentido que tiene esta palabra en el uso cotidiano. Cuando se emplea este término nos referimos a la “mente funcional” a la que nos hemos referido arriba. Para evitar la confusión Jackendoff (2002) introduce el término “mente-f” para referirse a la mente funcional. La mente-f denota el dominio entre el inconsciente freudiano y la physical meta. parte de la cual emerge el lo consciente pero mucho de ésta no. P.21

6.2 Neurolingüística

La Neurolingüística es una ciencia que se sitúa en las fronteras de las ciencias naturales, de las ciencias exactas y las ciencias sociales. El núcleo central de interés es establecer una relación con los mecanismos nerviosos encefálicos, particularmente cerebrales, con el estudio de las patologías lingüísticas para definir los procesos normales de su integración. Tiene sus antecedentes XIX en lo que se considera los primeros esfuerzos de Francis Joseph Gall por localizar el lenguaje en el cerebro. Sin embargo, no es sino hasta la década de los 60's del siglo XX cuando se establece el término *neurolingüística* para nombrar a la disciplina que se ocupa de investigar la relación entre el lenguaje y la estructura y funcionamiento del cerebro. La neurolingüística por tanto es la disciplina que se ocupa de investigar los sustratos neurológicos responsables de la comprensión y producción del lenguaje humano.

No obstante, existe un problema central en este cuestionamiento, a pesar de que los adelantos en el conocimiento de la relación lenguaje-cerebro se debe tanto al progreso de la lingüística como a los avances innegables que han tenido las ciencias del cerebro, se ha planteado algo evidente; la investigación neurolingüística no ha contribuido de forma irrefutable a un mejor conocimiento ni de la teoría lingüística ni de la neurociencia. El problema central ha sido que el sistema computacional lingüístico tanto en términos de su organización formal como de los componentes de procesamiento en el tiempo real está constituido por diferentes niveles con requisitos computacionales especializados. A este respecto se plantea que existen dificultades básicas que impiden que se puedan relacionar las operaciones lingüísticas con la actividad cerebral correspondiente (Hayawek, en prensa).

El conflicto para unificar estas dos áreas de investigación; la lingüística y la neurología, corresponde a dos problemas fundamentales; el primero se refiere a la diferencia entre los primitivos¹⁰⁶ de la lingüística y los de las ciencias del cerebro. Esto se debe a que por un lado, las computaciones lingüísticas toman en cuenta distinciones muy finas y operaciones computacionales explícitas; y por otro, que los enfoques neurocientíficos operan en términos de distinciones conceptuales

¹⁰⁶ Estos son un tipo de datos que no están definidos en términos de otros tipos. Por ejemplo: short, double, integer, long integer, boolean, char, entre otros. Son tipos que provee el lenguaje

completamente diferentes. Esto ha imposibilitado la formulación de hipótesis claras, que permitan unir a la lingüística con las neurociencias.¹⁰⁹ El segundo problema es de la Inconmensurabilidad¹¹⁰ Ontológica. Este plantea que la teoría lingüística no puede ser reducida a las unidades biológicas básicas que identifica la neurociencia. Se trata de problemas de interfaz entre cognición y biología originados por la imposibilidad de saber cómo las estructuras neurológicas realizan las computaciones lingüísticas.

A continuación se verá cómo se representan los aspectos en cada uno de los campos y las operaciones que se realizan con estos dos tipos de datos que se manejan tanto en el lenguaje como en la neurociencia.

1. Elementos fundamentales de representación de la estructura de cada uno de estos campos.
2. Operaciones fundamentales que se realizan con los primitivos del lenguaje y de la neurociencia.

Lenguaje	Neurociencia
<i>1. Elementos fundamentales de representación</i>	
Rasgo distintivo	Neurona
Sílaba	Dendrita, axones
Morfema	Redes neuronales
<i>2. Operaciones fundamentales</i>	
Concatenación	potencialización a largo plazo
Linearización	campo receptivo
generación de estructura de frase	Oscilación
composición semántica	Sincronización

Como podemos observar, es evidente que el mapeo entre los elementos y operaciones fundamentales de ambos campos resultan muy problemáticos para manejarse en niveles similares. Aunque también se ha intentado reducir las categorías lingüísticas a las biológicas, no se cuenta con ningún caso de reducción exitosa lo que ha imposibilitado la coincidencia en ambas.

¹⁰⁹ Esto es lo que se ha llamado "granularity mismatch" (v. Poeppel y Embick 2005).

¹¹⁰ Se conoce como la imposibilidad de comparación de dos teorías cuando lenguaje teórico es diferente.

Las categorías de cada una de las listas están representadas con “alfabetos” diferentes. La consecuencia de esto ha sido el desarrollo independiente de la lingüística y de la neurociencia ya que no se ha logrado establecer conexiones sólidas entre ellas; no se ha logrado unificarlas. Sin embargo, la composición es la meta a alcanzar en la ciencia moderna. Actualmente la lingüística y la neurociencia se enfrentan a este problema, del mismo modo que tuvieron que hacerlo la biología y la química, la biología y la física, la química y la física en el siglo XX. No se trata de la reducción de una de las disciplinas a los términos de la otra; la unificación implica el planteamiento de cada una de ellas en sus propios términos (Hawayek, en prensa). Poeple y Embick (2005), sugieren que la solución directa del problema exige el planteamiento de las ontologías y procesos en términos computacionales en el nivel adecuado de abstracción (es decir, que pueda ser realizado por poblaciones neuronales) de modo que se puedan formulara hipótesis para la unificación de la lingüística y la neurociencia. Se está planeando entonces, que las categorías de la lingüística (como las de la lista presentada arriba) no tienen que ser validadas por la biología; por el contrario, tienen que ser empleadas para investigar las operaciones computacionales del cerebro. Mientras no exista un acuerdo consensuado sobre la unificación de ambas categoría con el fin de establecer conexiones sólidas entre ellas no se podrá contribuir de forma evidente en un mejor conocimiento de la teoría lingüística y de la neurociencia.

6.3 Problemas lingüísticos y teorías del procesamiento lingüístico modular vs. dual.

El saber qué tipo de trastornos cerebrales afectan la actividad lingüística ha permitido orientarnos sobre el funcionamiento del lenguaje. Por consiguiente, es a través del estudio de los diferentes tipos de lesiones; congénitas o adquiridas lo que ha proporcionado más información sobre la organización lingüística en el cerebro y su sistema de procesamiento. Pinker (1999) ha buscado la explicación de cómo es que se da el lenguaje; cómo es que las personas logran: hablar, entender, leer y reaccionar a las palabras y enunciados dentro del discurso. Para tratar de explicar esto, señala 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 él llama; “principales ingredientes”, las *palabras* y las *reglas*; postula que estas no funcionan de forma independientemente sino como una red de

conexiones entre sistemas, y al mismo tiempo con módulos dedicados al manejo de información específica.

En estas últimas décadas ha resultado interesante inferir de una forma más exacta; el funcionamiento lingüístico del cerebro debido a los errores lingüísticos, a su análisis y a la aplicación de las reglas gramaticales. La clase de errores que se estudian son tan variados como “slips of the tongue”; palabras inusuales, palabras sin raíz, sin derivaciones, sin flexión, entre muchos otros tipos anormales del procesamiento computacional de una lengua. El camino que se ha recorrido hasta aquí no ha sido fácil, como ya se dijo; esto tiene sus antecedentes en la primera década del Siglo XIX con Franz Joseph Gall (1758-1828) quién formuló que el cerebro era el centro responsable de funciones cognitivas específicas. En 1861, Paúl Broca comprobó la relación existente del hemisferio izquierdo como el hemisferio cerebral encargado del lenguaje. Sus hallazgos dieron nombre al área de Broca, región frontal posterior del cerebro. En 1874, Karl Wernicke estableció que cuando hay una lesión en el lóbulo temporal posterior, el lenguaje sufre una alteración diferente a las de Broca (Fromkin y Rodean 1998).

A lo largo del siglo XX, se realizaron una serie de investigaciones que permitieron determinar la relación del cerebro y las áreas especializadas en el lenguaje. Por ejemplo; se encontró que parte frontal del lóbulo parietal a lo largo de la cisura de Rolando estaba relacionada con el lenguaje, en ella participa el procesamiento de las sensaciones y se creía que podían estar unida con las áreas del habla y de la audición en un nivel más profundo. Se consideró también, que el área frente a la cisura de Rolando participa en el funcionamiento motor para el desarrollo del habla y la escritura (Manrique 2008).

A mediados de los 60's del siglo XX; el neurocientífico Paúl MacLean (1913-2007); propone la hipótesis del cerebro triple; la existencia de tres estructuras que conforman el cerebro en su totalidad; el sistema R¹¹¹, el sistema neocortical¹¹² y el

¹¹¹ En este sistema se encuentra el tallo cerebral, en cuyo centro se encuentra el sistema reticular activador y a su alrededor está el ganglio basal. Este permite regular los elementos básicos de supervivencia, como la homeostasis.

¹¹² Este sistema le permite al hombre hacer distinciones y reflexiones sobre la vida, como ninguna de las otras formas vivas puede hacer

sistema límbico¹¹³. Este investigador señala que estos sistemas están relacionados con el desarrollo y la adquisición del lenguaje a través de las áreas donde se concentra la información lingüística (neocorteza), donde se originan y concurren los recuerdos de las emociones (cerebro límbico) y se controla el aspecto muscular (sistema R).

El premio Nobel de medicina Sperry Roger Wolcott¹¹⁴ (1985) presenta su descubrimiento sobre los hemisferios cerebrales y propone dos áreas a nivel neocortical cuya función es de alta especialidad; con tareas bien definidas. Explica que el hemisferio derecho tiene la peculiaridad de procesar información analógica y el izquierdo la lógica, por lo cual cada hemisferio tendrá funciones específicas.

De esta manera, actualmente se reconoce de forma plena que el lenguaje esta lateralizado en el hemisferio izquierdo en porcentajes muy altos¹¹⁵ en a población mundial. En la neocorteza de este hemisferio donde se encuentra lateralizado el lenguaje; se localiza la base del lenguaje verbal en el área de Broca donde está involucrada la producción del habla, el procesamiento y la comprensión del lenguaje. En este mismo hemisferio, el área de Wernicke¹¹⁶ está la zona encargada de la decodificación auditiva. El hemisferio derecho¹¹⁷, por tanto, tiene una especialización en otras áreas. Por ejemplo; se considera que es el receptor e identificador de la orientación espacial, así como de la comprensión de aspectos supralingüísticos¹¹⁸ (Boeree 2008).

Los continuos avances e investigaciones más recientes en los años 90's se asentaron en el descubrimiento del gen FOXP2, esto fue obra de un grupo de genética del *Centro Wellcome de Genética Humana* de la Universidad de Oxford, liderados por Simon Fisher. El hallazgo encontrado en este gen clasificado como FOXP2 permitió averiguar que este elemento resulta básico para la posibilidad del desarrollo del

¹¹³ Este sistema se encuentra debajo de la neocorteza. Está conformado por un sistema de seis estructuras diferentes: el tálamo, la amígdala, el hipotálamo, los bulbos olfatorios, la región septal y el hipocampo. Lo relacionan con los deseos y los sentimientos.

¹¹⁴ Premio Nobel en Medicina en 1981 por sus descubrimientos en relación a la especialización funcional en los hemisferios cerebrales.

¹¹⁵ Algunas investigaciones afirman que más del 97% de los individuos se encuentra en el hemisferio izquierdo

¹¹⁶ el giro angular, justo por encima y debajo del área de Wernicke, conecta los centros del lenguaje y el cortex visual

¹¹⁷ Cuando el lenguaje no está lateralizado en este hemisferio cumple otras funciones.

¹¹⁸ la prosodia, el ritmo, la entonación

lenguaje simbólico. Esto es central para el progreso del lenguaje oral. Los estudios demuestran que la mutación en este gen trae como resultado un déficit motor y algunas dificultades en la comprensión e irregularidades funcionales en las regiones cortical y basal relacionadas con el lenguaje. Este conocimiento y muchas otras investigaciones en neurolingüística han permitido que en el Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT), se organice un estudio denominado "*The Human Speechome Project*" (Deb Roy et al. 2006) para indagar sobre el desarrollo cognitivo infantil y lingüístico, el cual permite construir modelos computacionales que reflejen la adquisición del lenguaje.

Muchos de los estudios realizados a individuos cuyo lenguaje ha sido afectado, demuestran que el cerebro adulto posee estructuras diferentes para la organización del lenguaje y la cognición (Fromkin y Rodman 1998). La información anterior implica que los procesos, la información cognitiva y del lenguaje, se encuentran ubicados en diferentes zonas del cerebro pero correlacionados entre sí. Los trastornos lingüísticos evidenciados en una afasia, Síndrome de Williams y daño específico del lenguaje (TEL) han expuesto evidencias sobre el funcionamiento de algunos mecanismos computacionales del lenguaje, de los cuales se hablará en párrafos posteriores.

Uno de los ejemplos clásicos que muchos autores citan (Fromkin et. al S/F; Curtiss 1972,1973, 1988) es el caso de Genie quién es expuesta al *input* lingüístico hasta los ocho años. Esta escolar mostró a los investigadores; las variables tan contrastantes en su lenguaje cuando; después de una rehabilitación intensa se constató que existía una gran diferencia entre la comprensión y la producción lingüística de esta niña, pues observaron que, después de que esta niña no había tenido un desarrollo en su lenguaje normal por la falta de una entrada lingüística, ella obtuvo un desarrollo considerable en sus habilidades léxicas y de proposiciones semánticas en contraste con la alteración que persistió en el uso de su lenguaje con fines sociales y la adquisición gramatical.

Genie mostró daños en sus habilidades lingüístico-comunicativas, con alteraciones específicos en la gramática y en su actuación pragmática, pero no así en el nivel semántico. La investigación que se llevó a cabo con esta niña permitió aprender aspectos importantes de la organización del lenguaje. Otro caso parecido es el que cita Curtiss (1988) de una niña llamada Chelsea, con daño auditivo y sin *input*

lingüístico hasta los treinta años (pero con una situación social-afectivo diferente a la de Genie). Chelsea mostró daños en la adquisición de gramática, morfología y sintaxis, y al mismo tiempo demostró habilidades para adquirir vocabulario, frases automáticas, fórmulas sociales, convenciones discursivas y con una organización léxica que aparentaba ser normal.

Los casos de Chelsea y Genie sin duda muestran aspectos muy interesantes de su desarrollo lingüístico pues en ambos se mostraron integridad en la adquisición léxica-semántica, la cual estaba disociada de la adquisición gramatical. En estos procesos se observó la separación entre las habilidades de comunicación lingüística y la habilidad social (Curtiss 1988). También permitió reconocer que la adquisición gramatical (sintaxis y morfología) tienen un período crítico para su adquisición.

Entre otros casos podemos citar algunos ejemplos más; el primero es el daño cerebral que produce algunos tipos de afasia, encontramos entre los más conocidos; lesiones en las áreas; de Broca o de Wernicke. Lesiones en estas áreas producen diferentes tipos de patologías y, por lo tanto, se pueden encontrar distintos desordenes en su lenguaje. En un principio se pensaba que la afasia de Broca era el resultado de un daño en los aspectos motrices del lenguaje, correlacionado con daños frontales; mientras que la afasia de Wernicke era el resultado del daño en áreas sensoriales, relacionado con lesiones posteriores. Sin embargo, ahora se sabe que existen pacientes con afasia de Broca que también tienen problemas con la comprensión cuando tienen que transmitir marcadores gramaticales para interpretar oraciones complejas (Zurif y Caramazza & Heilman y Scholes; citados en Bates, 1994). Se argumentó que los afásicos con daños en el área de Broca pierden la habilidad para comprender y producir gramática y, por otro lado, se encontró que en algunos afásicos con daño en el área de Wernicke que habían perdido la habilidad para procesar palabras de contenido existían deficiencias en comprensión y la dificultad para encontrar palabras.

El segundo caso son las personas con un trastorno específico del Lenguaje (TEL)¹¹⁹ el cual es una alteración que padecen algunos niños y que afecta solamente al lenguaje sin déficit cognitivo alguno. Este tipo de alteración lingüística representa

¹¹⁹ Esta reconocido como un trastorno congénito que afecta el área de lenguaje y que tiene su origen en una parte del cromosoma 7 (Pinker 1999)

un caso típico de alteración congénita en el lenguaje. Su principal característica es que las personas presentan desde niños una serie de errores gramaticales básicos, vocabulario limitado y alteraciones en los niveles de comprensión y producción del lenguaje. En contraste pueden tener un C.I. normal o incluso por arriba de la media. Uno de los problemas gramaticales más notables es la producción de inflexiones morfológicas particularmente en los verbos regulares. Los individuos que presentan un TEL parecen tener especial dificultad con el procesamiento lingüístico en la conjugación de los tiempos de verbos regulares, en contraste con el procesamiento de los verbos irregulares en el cual parece haber un menor número de errores gramaticales (Pinker, 1999).

Otro caso peculiar que describiré es el Síndrome de Williams, el cual ha sido citado como ejemplo de la situación contraria, en la que los niños que padecen este síndrome tienen afectado el desarrollo cognitivo pero aparentemente su desarrollo lingüístico está intacto e incluso manejan una estructura por arriba del promedio ya que son capaces de emplear palabras poco frecuentes, bien estructuradas y con un dominio aparentemente normal de la gramática. Este síndrome está reconocido como un trastorno genético por un daño congénito en el cromosoma 7 que se acompaña de retraso mental. Sin embargo, las habilidades sintácticas se mantienen intactas, de hecho se considera que pueden llegar a desarrollar, sin ningún error, un sistema gramatical realmente complejo en su habla y son capaces de entender oraciones con una estructura gramatical determinada. Pinker (1999) ha señalado a este respecto que:

“el lenguaje es una especialización del cerebro y que depende de reglas generativas, las cuales son visibles en la habilidad de organizar (*compute*) formas regulares (...). Los genes de un grupo de niños dañan su gramática sin afectar el uso de su inteligencia. En otros genes de los niños, en cambio, se daña su inteligencia sin que se altere el uso de su gramática”

Para explicar como se da este tipo de procesamiento se han propuesto principalmente dos modelos; los modelos duales y los modelos de tipo conexionista. En el primero se ha planteado que existen dos mecanismos de procesamiento independientemente; uno para las formas regulares, que funciona mediante la

aplicación de las reglas, y otro para los irregulares, que recuperan de forma directa las representaciones almacenadas en la memoria. Este tipo de procesamiento de reglas produce un ahorro considerable de espacio en memoria de los hablantes, ya que almacena una sola vez cada raíz y cada afijo los cuales son procesados en la composición de los morfemas en el caso de las formas regulares. El segundo modelo; conexionista, apoya la existencia de un solo procedimiento para procesar todo tipo de palabras morfológicamente regulares o irregulares. Este modelo exige representar en la memoria léxica todas las formas verbales de una misma raíz, con el consiguiente consumo de memoria lo que hace poco funcional la manera en la que puede explicarse la ejecución de sus operaciones computacionales, además de que está centrado en bases modulares en las que se poseen circuitos neuronales compactados; localizados anatómicamente, esta postura lleva a Fodor¹²⁰ a afirmar que el lenguaje es uno de los dominios mentales más claramente sujetos a especificidad de dominio, y por tanto no hay más remedio que considerar el lenguaje como un sistema de entrada.

Las investigaciones electrofisiológicas (Gross et.al 1998, Rodríguez et.al.2001 y Weyerts 1997 citados en Cuetos Vega 2007) y de imagen cerebral (Jaeger et. al 1996 citado Cuetos Vega 2007) no parecen coincidir con el modelo conexionista, pero si con el planteamiento dual ya que con los estudios realizados de las formas regulares se ha comprobado la activación del área frontal inferior izquierda que coincide con el área de Broca en la cual se piensa que se utiliza para la aplicación de reglas sintácticas de composición o combinación de unidades para producir entidades superiores. También se ha podido analizar las formas irregulares las cuales tienen una activación posterior en general más distribuida y menos localizada que con las palabras irregulares en el que se piensa (de acuerdo al modelo dual) que existe un acceso léxico directo por la activación de redes neuronales en distintas zonas de la corteza en función de las características fonológicas y semánticas de cada palabra.

Esta investigación toma como marco de referencia el planteamiento que realiza el modelo dual. Teuber (citado en Pinker, 1999) señala que por ejemplo; una

¹²⁰ Jerry Fodor situado dentro de la corriente de la gramática generativa ortodoxa, es un reconocido filósofo y psicolingüista. Este investigador unifica el hecho de que el lenguaje es innato, localizado y de dominio específico. Centra su hipótesis de modularidad y sugiere que el cerebro está organizado en módulos especializados que pueden ser dañados de manera totalmente diferente. Fodor (siguiendo a Chomsky) basa su análisis en las posturas de la modularidad de la mente, en donde define que el lenguaje poseería un sistema con dominio específico e informativamente encapsulado con sus propias unidades y reglas de funcionamiento.

disociación dual¹²¹ se caracteriza por involucrar dos tipos de individuos con daños lingüísticos y dos tipos de tareas. El estudio de estas alteraciones, en ambos individuos, no prueba que dos áreas cerebrales tienen funciones distintas sino que nos sugiere que las dos áreas del lenguaje pueden diferir el tipo de trabajo que hacen y el trastorno explica la diferencia entre los daños de estas capacidades.

Esta área de investigación aún no ha sido desarrollada en toda su longitud. Hay muchos estudios por hacer tanto de orden lingüístico como neurológico; en individuos con daños cerebrales específicos o sin deficiencias o daños cerebrales aparentes que estén afectados en su procesamiento de lenguaje, así como a través de modelos computacionales que los explique. Uno de los aspectos vitales en este tema son los resultados que se han conseguido para explicar el funcionamiento y organización del sistema del lenguaje en el cerebro que permite tener un acercamiento más fiable de cómo los humanos adquieren, usan y entienden el lenguaje.

7. Arquitectura Paralela de Jackendoff

El modelo de la gramática generativa que propone Chomsky examina a las lenguas como un sistemas derivacionales, modulares, lineales y sintáctico-céntrico en el que la sintaxis tiene un papel estelar pues este modelo teórico lo reconoce como el único componente al que se le otorga las propiedades de la recursividad¹²² y combinatoriedad, dejando de lado los componentes; fonológico y semántico los cuales están considerados sólo como niveles de interpretación. Aunque se ha caracterizado por sus continuos cambios y revisiones estos siempre han estado dados por señalar que la sintaxis tiene un papel medular. Chomsky (1957) explicó que la gramática consiste en un mecanismo que establece relaciones entre sonido y significado; entre representaciones fonéticas y semánticas. En su primera propuesta denominada Gramática Generativa Transformacional (GGT) estas relaciones serán llevadas a cabo por la sintaxis, que, según su teoría, era único componente generativo de la gramática frente a la fonética y la semántica. Este primer modelo se caracterizó por ser un modelo formal del lenguaje. Se trata de una gramática

¹²¹ También conocida como disociación doble.

¹²² Esta capacidad consiste básicamente en poder introducir oraciones en otras oraciones sin límite. Esta recursividad se identificada en todos los idiomas y se consideró un elemento clave del cerebro humano, lo que ha llevado a afirmar que existe una 'gramática universal', una misma manera en que todo los humanos utilizamos el lenguaje. La recursividad se aplica a sistemas dentro de sistemas mayores y a ciertas características particulares (funciones o conductas propias de cada sistema) que son semejantes a los sistemas mayores. El principio de recursividad argumenta que cualquier actividad que es aplicable al sistema lo es para el suprasistema y el subsistema.

transformacional, derivacional en la que una gramática de la estructura de la frase genera una oración a la que se aplicarán de forma sucesiva una serie de transformaciones hasta formar una cadena terminal de morfemas. Posteriormente, a esta cadena se le emplearán una serie de reglas morfológicas que la convierten en una cadena de sonidos.

El continuo análisis de este modelo permitió un poco después de 1965, la enunciación de la Teoría Estándar (TE) de la GGT. Este modelo conllevó a algunas modificaciones en la arquitectura gramatical¹²³. En 1970 Chomsky publica un artículo titulado "Remarks on Nominalizations"¹²⁴. Esta publicación dio lugar a un nuevo modelo de gramática conocido como la Teoría Estándar Extendida (TEE)¹²⁵, la cual consiste en restringir el poder generativo de la gramática que dio como resultado un poder restrictivo de las propiedades, la única operación permitida en la sintaxis en este modelo es la del movimiento. Este nuevo modelo llevará a una teoría de la gramática esencialmente modular en la que cada componente estará caracterizado por un conjunto de principios y reglas¹²⁶ idiosincrásicas.

En este nuevo modelo, denominado Principios y Parámetros¹²⁷ se propone que el estado inicial de la GU con el que nacen todos los seres humanos es un conjunto de principios formales abstractos comunes a todos los sistemas lingüísticos. El proceso de adquisición se explica mediante la parametrización de dichos principios guiados por la experiencia o *input* lingüístico, siendo la competencia del hablante el resultado final de dicho proceso. Esta gramática representacional está compuesta una serie de submódulos¹²⁸ encargados de la buena formación de las construcciones, cada uno de los cuales con la

¹²³ En ellas destaca la introducción de reglas de la frase recursivas, la introducción de reglas sintácticas de subcategorización y la introducción de símbolos complejos compuestos de rasgos sintácticos. También se introducen dos nuevos componentes: *léxico* y *semántico*.

¹²⁴ En este trabajo Chomsky desarrolla la hipótesis Lexicalista o lexicalismo extracto. En este se postula que las palabras deben formarse por medio de reglas morfológicas o léxicas propias de un componente independiente del sintáctico. Las estructuras formadas en dicho componente serán el *input* de la sintaxis lo que implica que las reglas de la sintaxis no tienen acceso a la estructura interna de la palabra.

¹²⁵ En esta se desarrolla un modelo complejo del Lexicón en el que se incluyen las reglas léxicas, encargadas de la formación de palabras

¹²⁶ Las reglas de la base estarán controladas por el formato de la *X-con-barras* (una nueva teoría de la estructura constitutiva) que regula qué tipos de estructuras son *legales* y cuáles no lo son y en el que la oración es la única estructura que no cumple con sus exigencias (al no tratarse de una estructura endocéntrica). Por otro lado, en este modelo se incluyen un conjunto de restricciones o filtros encargados de controlar el poder excesivo de las reglas sintácticas, que serán aplicadas en la estructura superficial.

¹²⁷ También se le conoce como la teoría de Rección y ligamiento (R&L); la arquitectura de la gramática está formada por un componente léxico, un componente computacional y cuatro niveles de representación lingüística, a saber, la Estructura-P, la Estructura-S, la Forma Fónica (FF) y la Forma Lógica (FL).

¹²⁸ formalmente independientes y cada uno con su propio conjunto de reglas y principios

posibilidad de estar sujetos a la variación paramétrica. También se caracteriza por la reducción del componente transformacional a una sola regla, la regla de *movimiento de alfa*¹²⁹,

Después de la teoría de Principios y parámetros surge, a principios de los 90's un nuevo programa de investigación denominado; el Programa Minimalista (PM), que intenta restringir y simplificar en la manera de lo posible los principios universales asumidos en la R&L. Con esta conclusión, propone ciertas condiciones de economía que minimizan¹³⁰ su aparato teórico y descriptivo. Uno de los aspectos más importantes en su arquitectura gramatical es la inclusión de los sistemas de actuación articulatorio-perceptual y conceptual-intencional. Partiendo de la asunción minimalista de que el lenguaje es una solución *óptima* a las condiciones de legibilidad impuestas por dichos interfaces. Esta nueva visión involucra la eliminación de los niveles de representación de la Estructura-P y la Estructura-S por no ser conceptualmente necesarios¹³¹.

De esta forma, en esta propuesta se expresa una postura sintáctica en el cual recaen todos los procesamientos, es decir, el sintáctico-centrismo postula que toda la capacidad generativa del lenguaje se deriva exclusivamente del componente sintáctico. Reglas de derivación producen niveles de estructura sintáctica que son interpretados por los componentes fonológico y semántico. Estos componentes no son generativos, la estructura fonológica y la semántica se ven sólo como los encargados de traducir la información sintáctica. Por consiguiente, este modelo no puede apoyar la actividad del componente lingüístico. A este respecto la Doctora Hawayek (en prensa) señala:

“Este modelo no representa entonces el funcionamiento de la facultad lingüística ya que partir exclusivamente de la sintaxis, no puede describir el proceso real de procesamiento del lenguaje en el que hay que dar cuenta de cómo la percepción del lenguaje parte de los sonidos para llegar al significado y la producción parte de un significado que se expresa con sonidos”.

¹²⁹ aplicada sin ningún tipo de restricción, es decir, la regla como tal no tiene ninguna limitación sobre los elementos que pueden ser movidos al lugar al que se pueden mover. No obstante, esta sobregeneración es filtrada por la aplicación de los principios de buena formación que conforman los módulos en distintos niveles de representación.

¹³⁰ Esta reducción se realizó en términos de simplicidad conceptual o en términos de condiciones de legibilidad impuestas por los sistemas de actuación.

¹³¹ Lo anterior implica; la supresión de las categorías derivadas en el modelo como los índices, huellas o las etiquetas de la X-con barras. Sólo está permitida aquellas relaciones conceptualmente necesarias como la adyacencia, estructura argumental, pero no las de reacción o de ligamiento.

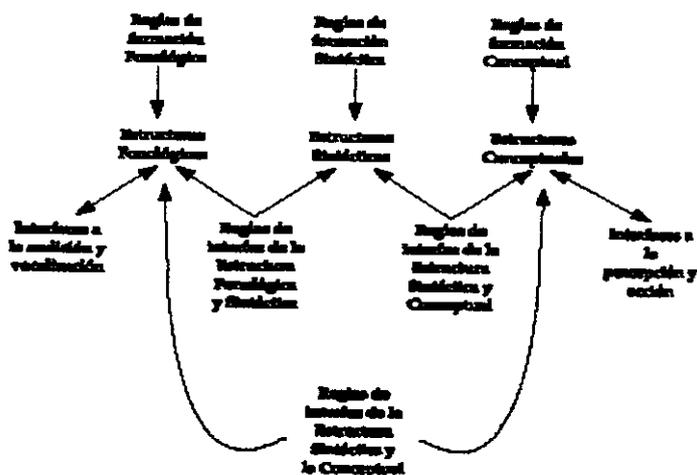
Así, se puede decir que la teoría lingüística esta sujeta a definir *lo que se sabe cuando se sabe una lengua*, el almacenan léxico en la memoria (palabras, unidades menores a las palabras como son los afijos, expresiones más largas que han sido memorizadas) así como las reglas y principios que se emplean para combinar este almacenaje léxico. Es necesario, además, que la teoría lingüística dé cuenta de cómo el hablante usa este conocimiento cuando comprende y produce expresiones lingüísticas.

Así, la Teoría de la Arquitectura Paralela y otras comienzan a situarse en la descripción del funcionamiento del lenguaje humano. Entre ellas destaca la propuesta de Jackendoff quien señala que existen tres componentes (sintaxis, semántica y fonología) con el mismo nivel de importancia, pues todos ellos son componentes generativos. Hawayek (en prensa) señala que aunque la sintaxis se encuentra en el centro del modelo, esto no indica que sea el componente más importante en la producción y comprensión del lenguaje; es simplemente uno de los tres componentes generativos. Las estructuras fonológicas están ligadas por interfaces a la audición y a la vocalización y los conceptuales lo están a la percepción, las estructuras sintácticas están exclusivamente ligadas a las estructuras de los otros dos componentes (fonología y semántica) de la facultad lingüística (Jackendoff 2002).

Numerosos análisis que han realizado de los componentes en donde se observan algunos desajustes entre la interfaz sintáctico-fonológica, la interfaz sintáctico-semántica y la interfaz fonológica-semántica Camacho (2005) pueden ser explicados por el modelo que propone Ray Jackendoff quien expone, dentro de su modelo teórico, una serie de premisas que permiten argumentar a favor de su propuesta, ya que señala lo siguiente:

1. Cada componente trabaja con la información que le atañe.
2. Existe una serie de interfaces que garanticen la correcta correspondencia entre estructuras. Estos interfaces han de consistir en una serie de reglas o principios que garanticen la traducción de la información proveniente del componente de salida en información que pueda ser leída por el componente de entrada.

Por consiguiente Jackendoff plantea un modelo en el que explica cómo se da este procesamiento y como están ligados estos mecanismos.



Este esquema muestra de forma clara los tres niveles de estructura generados por los tres componentes generativos independientes, se propone la existencia del componente léxico, vocabulario o diccionario mental.¹³² El que sea reconocido que ningún hablante puede almacenar en la memoria el enorme número de oraciones que es capaz de producir y comprender, apoya la existencia de un componente léxico constituido no sólo por un número finito de palabra (v. Hawayek, en prensa). Es necesario que la facultad lingüística posea también un mecanismo que permita combinar las unidades mínimas contenidas en la memoria a largo plazo que permita combinar las entidades léxicas almacenadas en la memoria a largo plazo y de este modo genere palabras complejas y un número indefinido de oraciones.

¹³² El componente léxico no implica que exista un lugar en el cerebro donde se almacene el vocabulario. Los estudios que emplean tecnología moderna han demostrado que el vocabulario se encuentra repartido en diferentes áreas del cerebro. (V. Damasio *et al.* 2004, Caramazza y Shapiro 2004, Pulvermüller 1999, Tyler 2005 Longe *et al.* 2006, entre otros muchos). Como sugiere Jackendoff (2002) el componente léxico es la memoria a largo plazo.

Capítulo III

Desarrollo y aplicación de pruebas lingüísticas en niños con PCI. Análisis de los datos, Resultados y conclusiones

1. Introducción

a. Objetivo y aspectos generales

El objetivo final de esta investigación de niños con parálisis cerebral Infantil es caracterizar los déficits que presentan niños con un diagnóstico de PCI leve o moderada en la realización de las operaciones computacionales fundamentales para la construcción de emisiones lingüísticas.

El lenguaje se construye combinando unidades para formar expresiones lingüísticas cada vez más grandes y complejas. Los hablantes de cualquier lengua son capaces de producir y de entender un gran número de expresiones lingüísticas gracias a la posibilidad de combinar los elementos de un vocabulario finito en un número ilimitado de expresiones con significado. La operación combinatoria básica es la morfológica¹³³, la cual construye palabras compuestas tomando elementos almacenados en la memoria a largo plazo. Esta combinación se da también a nivel sintaxis, cuando se unen palabras completas para formar expresiones lingüísticas de más de una palabra (Sahin 2003; Sahin, Pinker, Halgren 2006; Jackendoff 2008).

Se ha comprobado que lesiones y disfunciones en los sustratos neurológicos del lenguaje pueden provocar que la habilidad que tienen los hablantes para formar palabras complejas y oraciones no funcione adecuadamente, en cuyo caso, la producción y/o comprensión lingüística se ve afectada. En investigaciones de orden médico-lingüístico se han verificado las operaciones morfológicas para constatar la capacidad combinatoria de la facultad lingüística para construir entidades de mayor complejidad (Hawayek, Gutiérrez Celaya y Carrillo Mezo 2008, 2009; Sahin, Pinker and Halgren 2006; y Sahin 2003). Este enfoque tiene la ventaja de que es posible valorar la capacidad combinatoria

¹³³ La morfología 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).

del lenguaje a nivel morfológico o sea a nivel de palabra. De este modo es posible dirigirse exclusivamente a la verificación del proceso combinatorio básico sin tener que tomar en cuenta factores que no puede obviarse en el estudio de la sintaxis, como es por ejemplo, la memoria. Como demuestran las investigaciones citadas, el análisis a nivel morfológico puede arrojar información muy precisa sobre el proceso básico combinatorio.

Consecuentemente si deseamos determinar la competencia lingüística de un hablante, es necesario determinar la capacidad para combinar elementos. Todas las lenguas del mundo realizan diferentes operaciones combinatorias ya sea para crear palabras o para unir estas en construcciones sintácticas más complejas. Hay lenguas, como el ruso o el polaco, que tienen una rica morfología nominal ya que los sustantivos deben combinarse con una marca de caso. En el caso del español existe una morfología verbal más rica que el inglés que emplea un solo sufijo en una de las personas del tiempo presente 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; es decir, se emplea la misma forma para indicar todos los tiempos (Bhat 2000)¹³⁴.

En nuestro caso, puesto que estudiamos el desarrollo lingüístico de niños hablantes de español, nos vemos obligados a analizar tanto la morfología nominal como la verbal. .

Aunque el español no cuenta con una morfología nominal tan rica como otras lenguas, las que marcan el caso, por ejemplo; la morfología de esta lengua realiza operaciones combinatorias para marcar singular/plural, femenino/masculino/aumentativo/diminutivo. En todos los casos, se trata de combinar una morfema nominal y un un sufijo de número¹³⁵. Nuestra prueba seleccionó la morfología singular/plural por dos motivos: i. 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 cognitivo¹³⁶, ii. Ésta es la más productiva de las operaciones morfológicas

¹³⁴ Lenguas de este tipo pueden marcar el tiempo fuera del verbo.

¹³⁵ Algunos autores sugieren que la marca morfológica del singular en español es la desinencia —0

¹³⁶ Se ha comprobado que aun los primates superiores que no poseen lenguaje son capaces de distinguir el singular del plural (Barrer, Word *et al.* 2008, Hauser, Barner, O'Donnell 2007).

nominales. Con esta prueba es posible medir la capacidad de los niños para seleccionar del diccionario mental un morfema libre¹³⁷, un sufijo de número y combinarlos.

Para verificar el desarrollo de la morfología verbal, es necesario diseñar pruebas cuya finalidad sea que los niños produzcan verbos conjugados en presente y pretérito, los cuales son el producto de la combinación de una base verbal y un sufijo que marca el tiempo y la persona. Para verificar el manejo de los verbos se requiere incluir tanto los regulares como los irregulares. En el primero de los casos, el hablante tiene que seleccionar del componente léxico un morfema que corresponde a la raíz del infinitivo (*comer* → *com+o, i*); éste no es el caso de los verbos irregulares, como muestran *entiend+o, pus+ e*, cuyos infinitivos contienen *entender* y *poner*¹³⁸. Obsérvese que contrario a lo que ocurre con los sustantivos, los morfemas que se combinan con los sufijos de tiempo y persona no son morfemas libres, sino ligados ya que no existen libremente sin el sufijo. Puesto que los niños comienzan a unir palabras cuando su vocabulario mental está constituido por aproximadamente 50 palabras (Dale 1980) lo que ocurre generalmente alrededor de 18 meses de edad de un menor (Serra et al. 2000) la morfología nominal y verbal a la que acabamos de referirnos, a la combinación de palabras no puede realizarse de forma productiva sino ha alcanzado este número de palabras; es decir la operación combinatoria a nivel sintáctico¹³⁹ no puede darse cuando el niño sólo produce, por ejemplo; 15 palabras. La producción que en este caso puede probarse es la construcciones de dos palabras, en primer lugar, las tempranas como artículo+sustantivo y sustantivo+adjetivo.

Los estudios de adquisición de infinidad de lenguas han demostrado que las preposiciones se adquieren más tardíamente y que niños de más de dos años omiten la preposición en expresiones como *agua (de) limón, coche (de) papá* (Hawayek 1999, Rojas 1999, López-Ornat 1994); sin embargo, la construcción de sintagmas preposicionales (preposición + sintagma normal) es uno de los recursos más productivos del español para construir estructuras de más de una palabra. El solo ejemplo de la

¹³⁷ Se trata en este caso de un morfema libre que corresponde a un sustantivo, puede por lo tanto, producirse sin que se combine con el sufijo de número.

¹³⁸ Los estudios de adquisición del lenguaje de muchas lenguas aportan evidencia que ilustra la realización de este proceso combinatorio: *poni, push, morido y goed, wented* en inglés.

¹³⁹ Se propone que se trata básicamente de la misma operación, pero mientras ésta se realiza a nivel de palabra en la morfología, en la sintaxis, se realiza a lo largo de la oración. Esta última requiere por lo tanto la intervención de otros procesos, como por ejemplo, la memoria.

proposición “de” nos ilustra la riqueza de significados que ofrecen las preposiciones: *de mamá* (propiedad), *de lentejas* (contenido), *de papel* (material), *de México* (origen) etc. Los estudios de adquisición del español (Hawayek 1999, Serra 2000, Bel 2001) nos sugieren que debemos incluir en nuestra investigación “a”, “en”, “con” y “de” debido a que son las cuatro preposiciones de más temprana aparición y más frecuentes en el habla infantil.

En español, las emisiones de dos palabras (artículo+sustantivo, sustantivo+adjetivo) exigen que se realice la operación de concordancia, tanto de género como de número. Puesto que la ausencia de concordancia produce expresiones agramaticales, consideramos necesario investigar si los niños diagnosticados con parálisis cerebral a los que se les ha detectado algún problema de lenguaje son capaces de realizar esta operación.

Una vez que se determinó el tipo operaciones computacionales fundamentales para la construcción de emisiones lingüísticas que hemos planteado arriba, se procedió a realizar la búsqueda y revisión de diversos tipos de pruebas de lenguaje tradicionalmente empleadas para determinar el estadio del desarrollo del lenguaje.

2. Sección de la población y origen de los datos

Los niños con PCI que integran la muestra de sujetos de esta investigación; pertenecen a diferentes servicios en el INR en el tiempo en el que se llevó a cabo este estudio. Los datos médicos que se obtuvieron de esta población fueron compilados de los expedientes clínicos, la información que destaca son; diagnóstico, criterios de clasificación y el área de atención a la que asisten. La base de datos que se escogió para la búsqueda de esta muestra es del 2007 por concentrar la información más reciente de sujetos con PCI que se integran a los servicios que ofrece el Instituto.

Los datos que se utilizaron forma parte del corpus obtenido durante el periodo; marzo a noviembre de 2008 y de febrero a julio de 2009. Esta información fue utilizada para llevar a cabo una investigación cuyo fin es describir y analizar operaciones morfológicas y sintácticas del español en niños (7-9 años) diagnóstico de parálisis cerebral leve o moderada. La selección de los menores y parte importante de la investigación se llevó a cabo dentro de diversas áreas del INR.

Las edades comprendidas de los escolares que fueron elegidos en esta investigación; oscila entre los siete y nueve años de edad. Se escogió este rango de edad debido a que se acepta universalmente que al llegar a la edad escolar (6 años aprox.) los niños han desarrollado todas las estructuras básicas de su lengua. Esto indica que han consolidado las operaciones morfológicas (v. Dale 1980, Serra *et al.* 2000, entre muchos otros)¹⁴⁰ y la gran mayoría de las estructuras sintácticas complejas.

La clasificación que realiza el INR sobre el grado de PCI, el aspecto fisiopatológico, la ubicación y el número de miembros afectados toma en cuenta los criterios empleados por los la clasificación citada por SCPE¹⁴¹, la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁴² y la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-10). El INR utiliza una taxonomía considerando la graduación de la gravedad en varios niveles que dentro del instituto se manejan como: leve, moderada o severa.

Se seleccionaron un total de 52¹⁴³ expedientes médicos que contenían la siguiente información:

- a. Un diagnóstico de PCI; leve o moderada.
- b. Edad entre los 7 a 9 años de edad.
- c. No se registraban problemas importantes en ninguna de las siguientes áreas: coeficiente intelectual, estado visual y estado auditivo (como hipoacusia o dificultades en su discriminación acústica).
- d. Inscritos en algún centro educativo (CAM, primaria regular con/sin apoyo de USAER, o Colegio particular).

¹⁴⁰ A esta edad los aprendices de cualquier lengua son capaces de construir la mayoría de las estructuras sintácticas de la lengua con la excepción de algunas tardías, como pueden ser las relativas introducidas por una preposición

¹⁴¹ *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe*

¹⁴² La OMS es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas. Es la responsable de desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales, configurar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales.

¹⁴³ En un principio se consideraron ochenta y dos expedientes, sin embargo, cuando se contactó a los padres de familia treinta de ellos no quisieron participar en el estudio.

Los padres o tutores de los niños seleccionados firmaron una carta de consentimiento informado en la que se autorizaba a que se evaluara y grabara a sus hijos.

A esta muestra de cincuenta y dos niños se les aplicó una prueba de vocabulario para determinar el número de palabras que podían producir. Habíamos partido de la hipótesis que sólo se incluirían en el estudio 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 hasta que sus vocabularios contienen unas 50 palabras (Dale 1980). El grupo al que se aplicaron todas las pruebas lingüísticas estuvo constituido por los 10 niños que produjeron por lo menos noventa palabras. El resto de la población presentó un vocabulario menor a las 5 palabras.¹⁴⁴

Los antecedentes clínicos de la población que se seleccionó en este estudio comprende el análisis de la información de los expedientes médicos y la recopilación de datos de los que se tomó la siguiente información: número de expediente¹⁴⁵, nombre del niño(a), edad, fecha de nacimiento, clasificación de PCI, el o los servicios a los que asistían, sugerencias sobre el tratamiento a seguir y programación de citas al mismo servicio o a otros.

Para fines prácticos, se clasificó la información que se obtuvo de los expedientes clínicos de los diez niños que se seleccionaron. Un resumen de la información sobre las características generales de cada uno de los niños la vemos en el siguiente cuadro no.1.

No.	Niño	Sexo	Edad	Grado de PCI	Diagnóstico
1	LA	F	9	Moderada	Paraparesia espástica derecha
2	GM	F	9	Leve	Mixta de predominio flácida
3	BA	M	9	Moderada	Hemiparesia Mixta
4	MA	F	9	Leve	Hemiparesia Mixta
5	AI	M	7	Leve	Monoparesia espástica derecha
6	KE	M	9	Leve	Hemiparesia espástica derecha
7	KG	F	8	Leve	Monoparesia espástica izquierda
8	Em	F	9	Leve	Monoparesia espástica izquierda
9	JA	M	7	Leve	Monoparesia espástica izquierda
10	G	M	9	Leve	Monoparesia espástica izquierda

¹⁴⁴ Los cuarenta y dos niños que produjeron cinco o menos palabras no fueron incluidos en el estudio.

¹⁴⁵ Este es un número que asigna el INR a cada persona adscrita a esta institución. Este número de control sirve, entre otras cosas, para el control de la información en sus diferentes interconsultas y para la solicitud de los expedientes e información de los niños.

Cuadro no. 1. Niños seleccionados para la etapa final: segunda columna; iniciales del nombre de los niños(as) que participaron. La tercera corresponde al sexo (femenino, masculino). La cuarta concierne a la edad de los menores (7, 8 y 9 años de edad). La quinta y sexta columna corresponde al grado de PCI y al diagnóstico que aparece en los expedientes clínicos¹⁴⁶.

En la primera columna de esta tabla 1 se asignó un número progresivo que corresponde al grado de dominio (de menor a mayor) de las operaciones lingüísticas verificadas; los seis primeros niños corresponden a aquellos que presentaron algún tipo de alteración en sus operaciones lingüísticas, los cuatro niños restantes no presentaron ningún tipo de dificultad.

Los datos clínicos adicionales que se obtienen con base en las observaciones, asesorías, sugerencias, dictamen y manejo médico los proporciona la Doctora Blanca Graciela Flores Ávalos, médica adscrita al área de Neurofisiología en INR y responsable del área clínica de esta investigación.

En resumen, el diseño de esta investigación requirió la realización de las siguientes actividades instrumentales:

1. Revisión de bases de datos de los años 2005 a 2007.
2. De los 184 expedientes del 2007, se seleccionaron los 82 niños de entre 7 y 9 años diagnosticados con PCI leve o moderada.
3. Treinta padres de familia no aceptaron participar en este estudio; el grupo quedó reducido a 52 niños.
4. Se realizaron informes psicopedagógicos que destacan aspectos como datos personales, motivo de la evaluación, conducta durante la evaluación, aspectos intelectuales generales, por ejemplo, desarrollo de prerrequisitos para la lectoescritura, desarrollo motor, aspectos comunicativos y lingüísticos, adaptación e inserción social, nivel de competencia curricular, estilo de aprendizaje, motivación para aprender, información relacionada con el entorno del alumno(a), conclusiones y recomendaciones a los maestros de grupo¹⁴⁷.
5. Se elaboró la prueba de vocabulario que se aplicó a los 52 niños seleccionados.

¹⁴⁶ En todos los casos se consultó con la Doctora Blanca Graciela Flores Ávalos, directora de esta investigación y responsable del área clínica, para constatar que en la información que se recuperó no fuera mal interpretada.

¹⁴⁷ Además las sesiones de trabajo en las escuelas, la elaboración de los informes psicopedagógicos exigieron que se realizarán también sesiones de trabajo con los niños en sus casas.

6. Conteo del vocabulario producido por cada uno de los 52 niños.
7. Análisis del resultado final: 10 niños produjeron entre 95 y 174 palabras; el vocabulario de 42 niños no llegaba a las 5 palabras.
8. Se procedió a eliminar a estos 42 niños.
9. Elaboración de pruebas lingüísticas para medir las operaciones arriba mencionadas.
10. Aplicación de estas pruebas a los diez niños seleccionados¹⁴⁸.

Las pruebas aplicadas nos permitirían medir la capacidad de los niños para realizar las operaciones lingüísticas básicas necesarias para construir emisiones estructuradas. La elaboración de estas pruebas requirió la revisión de algunas valoraciones estandarizadas empleadas en estudios tradicionales del lenguaje como se verá más adelante.

En resumen, la prueba de vocabulario aplicada a los 52 niños nos arrojaron los siguientes datos:

- Tres niños no realizaron ningún sonido que pudiera clasificarse como vocal.
- Ocho más, sólo lograron producir sonidos vocálicos (“aaa”, “eee”) similares a las primeras emisiones que producen los bebés después del primer mes.
- Doce niños 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”.
- Cuatro niños produjeron emisiones de más de una sílaba, pero éstas estaban constituidas por la repetición de la misma sílaba; las más recurrentes fueron: papapapapa”, “mamamama”, “momomomo”, “wawawawa”, “tetetete”, “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.

¹⁴⁸ Los resultados de las pruebas aplicadas al grupo de 10 niños fueron proporcionados a los padres y tutores. Se les explicó qué tipo de palabras podían producir los niños y cómo se les podía apoyar para que desarrollaran sus habilidades lingüísticas, se plantearon estrategias sobre la forma de cómo estimularlos en la adquisición de un mayor número de vocablos y se resolvieron dudas generales que los padres plantearon.

- QUINCE niños sólo produjeron de tres a cinco palabras, entre las que se contaban “mama”, “papa”, “didi”, “pan”, “pepe”.
- Diez menores (cinco niñas y cinco niños) tuvieron como mínimo un vocabulario activo de por lo menos noventa palabras, los cuales fueron seleccionados para aplicarles las pruebas lingüísticas en la etapa final.

Hacemos notar que veintisiete de los 52 niños que se evaluaron no tuvieron ninguna emisión a nivel de palabra, quince produjeron menos de cinco palabras y sólo diez lograron tener un vocabulario activo de más de noventa palabras.

3. Pruebas del lenguaje

Para el objetivo de esta investigación se revisaron algunas evaluaciones que se les practican a los niños con PCI con relación a su lenguaje; sin embargo, la mayoría de pruebas que corresponden a evaluación de niños con éste síndrome se sitúan en aspectos de inteligencia, pues como señala Valdéz(1988) existe una serie de evaluaciones psicométricas (test) propios para individuos con PCI en las que se observe su C.I.; estos test nuevos y adaptaciones (de algunos que ya existían), se caracterizan porque presentan un nivel de ejecución; eliminando casi por completo el uso del lenguaje del examinado con un mínimo de contenido verbal en los ítems en el que no existe un límite de tiempo. El examinador maneja los materiales del test, mientras que el sujeto responde indicando mediante señales o asintiendo con movimientos de cabeza o manos (véase en Valdéz 1988).

Los test que se consideran más adecuados para evaluar a pacientes que presentan PCI son:

- a. Escala Puntual de Arthur de los Test de ejecución.
- b. Escala de Ejecución Internacional de Leiter.
- c. Test de Matrices progresivas Raven
- d. Test Gráfico de Vocabulario Peabody.
- e. Escala de Madurez Mental de Columbia.
- f. Escala de Desarrollo Gesell
- g. Test de Habilidad Motora de Oseretsky.
- h. Escala de Desarrollo Motor de Lincoln-Oseretsky
- i. Escala de Madurez Social Vineland.
- j. Escala de Merrill-Palmer

Los test *a, b, c, d, e, j*, evalúan la inteligencia del sujeto (C.I.); el test *f*, evalúa la conducta del desarrollo del niño en cuatro áreas: motora, adaptativa, lenguaje y personal; los test *g, h* evalúan las habilidades motoras; y el test *i*, evalúa la tasa de progreso del individuo hacia la autosuficiencia y la independencia.

Algunas de las pruebas de lenguaje que se pueden encontrar en español para evaluar a un niño con estas características son: Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas, esta evalúa aspectos de comprensión y producción verbal. El test de conceptos básicos en el que se evalúa la comprensión. La evaluación de conceptos polares en la etapa preescolar¹⁴⁹ que valora la comprensión. El cuestionario para la evaluación de la fonología infantil (CEFI) que estima la articulación. El examen de articulación¹⁵⁰ que evalúa la producción articulatoria. El cuestionario para el estudio lingüístico de las afasias¹⁵¹ que valora aspectos de comprensión, producción verbal y escrita. El test para el examen de afasia¹⁵² que valúa la comprensión, producción oral y la escrita. La batería de evaluación de la lengua española para niños mexicanos de 3 a 11 años (BELE) que evalúa la comprensión, producción, lenguaje espontáneo, automatizado, etc. También se analizó como algunas pruebas que estiman el coeficiente intelectual valoran el área del lenguaje como en el caso del Wisc.

Ninguna de las pruebas antes señaladas permitieron alcanzar nuestro objetivo: constatar si nuestros sujetos de estudio pueden realizar las operaciones combinatorias que generan las estructuras básicas del lenguaje que sostienen los significados que los hablantes tiene la intención de expresar. La identificación de las operaciones ausentes, además de explicar los retrasos del lenguaje sientan las bases del desarrollo del programa de rehabilitación adecuado para cada uno de los problemas identificados.

La identificación de los problemas del lenguaje de niños diagnosticados con parálisis cerebral exige el diseño de pruebas que nos permitan determinar las operaciones lingüísticas que los estudios que emplean tecnologías modernas (tomografía por emisión de positrones, resonancia magnética funcional, magnetoencefalografía, estimulación

¹⁴⁹ Esta prueba fue diseñada por los Doctores Dora Granados Ramos, María del Carmen Sánchez Pérez y Mario Mandujano Valdés.

¹⁵⁰ Propuestas por María Moreno y Raúl Ávila

¹⁵¹ Propuesto por Raúl Ávila, Paz Barruecos et al.

¹⁵² Esta prueba está propuesta por Durcane, se han realizado adaptaciones y traducciones en español que permiten evaluar a la población con afasia en diferentes instituciones médicas.

magnética transcraneal) han permitido ubicar en el cerebro (Sahin 2003; Sahin *et al.* 2009; Damasio *et al.* 2003; Horwitz *et al.* 2003; Shapiro *et al.* 2005, 2001; Amunts *et al.* 2006; Pulvermüller 1996; Damasio *et al.* 2004; entre otros).

3.1. Tipos de pruebas de lenguaje

Existen tipos definidos de pruebas de lenguaje que sirven para obtener la información lingüística y comunicativa en sus diferentes niveles. Estas evaluaciones pueden ser validas por instituciones reconocidas en el área, o bien, si se requiere valorar un aspecto específico del lenguaje pueden ser diseñadas por el propio investigador (Gallardo 2003; Gómez Palacios 1982, Hurtado 1987; Lenneberg 1975).

Para evaluar el lenguaje en general se conocen, a nivel internacional, cuatro métodos que proporcionan información al respecto, estos son; tests estandarizados, escalas de desarrollo, tests no estandarizados y de observación conductual (Gallardo y Gallardo 2003). Los datos que estas pruebas recolectan son muy diversos; desde conductas verbales hasta formas comunicativas extralingüísticas; no obstante, algunos investigadores requieren integrar información muy precisa sobre el lenguaje o alguna de sus áreas o niveles. Tal es el caso de algunas operaciones lingüísticas que, en ocasiones, requieren de un análisis muy específico. Esto se realiza con pruebas que el propio investigador puede elaborar y aplicar¹⁵³; este tipo de evaluaciones se clasifican dentro del marco de los tests no estandarizados. El resto de las evaluaciones permiten obtener información en el que se requiere cierto protocolo de estandarización. Cada uno de estos modelos de valoración se explica a continuación de forma breve:

a) Tests estandarizados del lenguaje

Es una evaluación que se aplica a un gran número de personas (que pueden coincidir en algunos aspectos como: sexo, edad, ocupación, entre otras) de distintas poblaciones. Este tipo de pruebas demuestran su fiabilidad y validez ya que recopilan datos normativos que permiten realizar comparaciones según las puntuaciones de la escala y las equivalencias de edad en la evaluación individual de las personas a las que se aplican (Millar 1986). Este tipo de tests miden uno o varios aspectos de la conducta verbal que no necesariamente tiene que relacionarse con niveles específicos

¹⁵³ Sin una capacitación muy extensa porque él es uno de los que la diseño o está vinculado con el área.

de la lengua¹⁵⁴ sino aspectos generales como comportamientos extralingüísticos, cognitivos, de razonamiento, seguimiento de instrucciones, memoria, ubicación espacio temporal, resolución de problemas, entre muchos otros que no necesariamente se relacionan con los niveles de la lingüística pero sí con aspectos comunicativos.

b) Escalas de desarrollo

En este tipo de evaluaciones se analiza la conducta del lenguaje para determinar el nivel evolutivo de los niños¹⁵⁵; no obstante, muchas de estas pruebas están relacionadas con conocimiento de mundo¹⁵⁶; en una evaluación de ese aspecto no necesariamente están implicados los mecanismos de las operaciones lingüísticas del menor sino con sus niveles de inteligencia, memoria, razonamiento u otros mecanismos que no evalúan la ejecución del procesamiento lingüístico.

Este tipo de información puede tomarse de la observación directa mediante preguntas que se formulan a los padres con respecto del desarrollo del escolar, aspectos de la comprensión del lenguaje del menor o a través de pruebas directas que se aplican a los niños en la que se les pide que realicen una serie de tareas para observar su nivel comprensivo.

Algunas de estas pruebas de escalas de desarrollo también valoran otros aspectos del lenguaje como la calidad vocal (tono, intensidad, duración y timbre de voz), seguimiento de instrucciones, alteraciones articulatorias, el largo medio de la emisión (mediante un conteo del número de palabras que estos niños producen), aspectos de razonamiento (con respecto a analogías, antónimos, homófonos, etc.), entre otras.

c) Tests no estandarizados¹⁵⁷

¹⁵⁴ Existen algunos tests que están fuertemente relacionados con el análisis de las producciones sintácticas de una lengua, aspectos en la producción y discriminación fonológica. Que está asociada a una población en especial, ya que las lenguas no son homogéneas

¹⁵⁵ Este tipo de evaluaciones se dirige principalmente a los preescolares y escolares

¹⁵⁶ Se le conoce de esta forma a la relación e interpretación de los datos que los preescolares y escolares pueden tener con el medio que les rodea.

¹⁵⁷ Se considera que una prueba no es estandarizada cuando cumple cualquiera de los siguiente puntos no está certificada, no es viable en la población abierta, no está validada de forma oficial en un número importante de personas, su autor o la institución que la emplea no la ha registrado. Estas pruebas no están respaldadas por organismos a nivel nacional e internacional. Sin embargo, un especialista o investigador con conocimientos en el área puede sustentarla.

Este tipo de evaluaciones están consideradas de uso local¹⁵⁸ (Gallardo y Gallego 2003) para obtener algunas conductas del lenguaje muy concretas en cierto tipo de población. Estos tests¹⁵⁹ los elaboran, con bastante frecuencia, investigadores que desean analizar algún aspecto específico del lenguaje pues permiten una mayor flexibilidad para obtener resultados concretos. Estas evaluaciones, con frecuencia, pueden ajustarse o modificarse según las características de la población a la que se le destina. Los procedimientos que se emplean para aplicarla se agrupan en cinco categorías: producción verbal espontánea, producción verbal provocada, comprensión, imitación provocada y empleo de pruebas mixtas. Los reactivos de la evaluación, en caso necesario, pueden sufrir una serie de ajustes o variaciones muy particulares en lo referente a los procedimientos¹⁶⁰ que se utilizan cuando estas pruebas son aplicadas en los primeros sujetos del estudio. Estas pruebas generalmente están apoyadas de algún tipo de estímulo (visual¹⁶¹, auditiva¹⁶², táctil¹⁶³ o mixta¹⁶⁴).

Investigadores de diversas áreas; diseñan y aplican este tipo de tests lo que permite definir y delimitar, con cierta exactitud, el problema específico que se requiere analizar. Por ejemplo; si se necesita obtener información sobre algunos aspectos de inteligencia o razonamiento en el área de los antónimos, sinónimos, homónimos y demás; se aplica una prueba de comprensión¹⁶⁵, en él deben utilizarse objetos relacionados con el entorno del infante, pero además, se debe considerar el contexto cultural, social, geográfico y riesgo biológico de esta población. Si por el contrario, lo que se requiere es un análisis donde se evalúe sólo el aspecto articulatorio de determinado alófono en uno de los dialectos del español en el país como Nicaragua,

¹⁵⁸ O caseras, ya que su empleo está reducido; a un investigador o un número específico de investigadores.

¹⁵⁹ Algunas pruebas que hoy se conocen como estandarizada, en algún momento pudieron ser pruebas no estandarizadas que al popularizarse sembraron las bases para que se convierta en una prueba certificada.

¹⁶⁰ Estas pueden ser conversación libre, con un tema o foco de interés o lenguaje espontáneo dirigido, trabajo de repetición por sílabas, palabras u oraciones, nombrar sustantivos, acciones o características de los objetos (de forma espontánea dirigida, abierta o por campos semánticos), trabajo de comprensión (por ejemplo escuchan oraciones o palabras y las identifican con un estímulo visual que se les presenta. Pueden escuchar una historia y después usar objetos para dramatizar dicha historia), completar sílabas, palabras u oraciones.

¹⁶¹ Presentarle objetos a través de imágenes gráficas o entidades reales a menor o mayor escala.

¹⁶² Se realizan preguntas, respuestas o formulaciones verbales claras. El menor deberá elegir y responder al cuestionamiento.

¹⁶³ Esto se aplica a personas con alguna discapacidad visual o agnosia. Se le da el objeto (a escala mayor, menor o real)

¹⁶⁴ Se emplea más de un estímulo (visual y auditivo, táctil y auditivo o mixto.)

¹⁶⁵ Una prueba que ilustra perfectamente esto es un diseño que propuso el Doctor Mario Antonio Mandujano Valdés para probar la comprensión que tienen los infantes con respecto a la identificación de opuestos. Esta evaluación se conoce como la prueba de los Bipolares la cual se emplea dentro del laboratorio de Neurodesarrollo del Instituto Nacional de Pediatría, en la corte de niños con hipotiroidismo.

entonces, se tendrá que elaborar una prueba que nos permita observar este fenómeno en ciertas entidades de ese Nación y seleccionar a la población a la que se le aplicará este tipo de evaluación. En el caso del análisis morfológico, sintáctico o semántico, los aspectos que se pueden valorar son tan extensos y variados que es posible sólo considerar aquellos que resultan de esencial interés para el investigador. Por ejemplo; se pueden realizar pruebas en el que únicamente se analice un solo aspecto o algunos elementos de la estructura sintáctica como los paradigmas de algunos tipos de verbos, la formación del cambio de nuevas palabras (morfología derivativa), emisión de verbos prepositivos, el foco del sintagma nominal (tema o rema) en una oración, el estudio del clítico “se” en español, la formación de sustantivo regulares e irregulares en inglés, entre muchos otros puntos de interés puramente gramaticales que abarca sólo una pequeña fracción de uno de los niveles de la lingüística.

d) Observación conductual

Este tipo de pruebas suponen la aplicación de los principios de la psicología del comportamiento Gallardo y Gallego (2003). Este modelo parte de una evaluación del lenguaje en el que se detectan las conductas de la comunicación alterada en varios aspectos como: la escritura, calidad de la voz, habilidades motoras orofaciales para articular, comprensión y expresión del lenguaje, desarrollo cognoscitivo, nivel lingüístico sintáctico y fonológico y el desenvolvimiento pragmático y comunicativo.

La forma en la que se evalúa es a través de la interacción verbal sistemática y continua del investigador a los escolares. El tipo de respuestas a las preguntas que el investigador hace a los infantes están dadas en los cuestionamientos: ¿para qué?, ¿por qué?, ¿qué?, ¿quien o quiénes?, ¿cómo? Estos interrogatorios se proporcionan generalmente dentro de un tema central en el cual está inducido el menor. Se retoman los antecedentes médicos del menor, así como sus registros psicofisiológicos y entrevistas a los tutores.

Para algunos investigadores del lenguaje este tipo de evaluaciones resultan ser muy enriquecedoras, especialmente en el nivel de la pragmática. En el estudio de algunos niveles lingüísticos como el morfológico este tipo de pruebas resultan poco funcionales, especialmente si se requiere del análisis de cierto tipo de operaciones.

Este instrumento se emplea de forma activa por pedagogos y psicólogos para analizar la funcionalidad comunicativa del niño.

En esta investigación se eligió aplicar un test no estandarizado, debido a que los aspectos que se evaluaron resultaron ser muy específicos, por consiguiente se diseñó una prueba que nos permitió contar con información referente a la flexión de la morfología nominal en número, la morfología verbal en formas regulares e irregulares en tiempo presente y pretérito de la primera persona del singular, la unión de dos palabras, la concordancia del género y la construcción de estructuras superiores.

A continuación se explicará cómo se elaboró el material y cómo se les aplicó la valoración a los menores del estudio.

4. Prueba de vocabulario

Los investigadores de la adquisición del lenguaje coinciden en 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 condicionados¹⁶⁶. 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 (Serra et al. 2000; Dale 1980). Las primeras emisiones de dos palabras no se registran antes de que el vocabulario del niño esté constituido por unas 50 palabras. Los estudios longitudinales de la adquisición del lenguaje han mostrado que no se observan palabras flexionadas hasta que el largo medio de las emisiones se acerca a 2¹⁶⁷; consecuentemente era necesario elaborar y aplicar una prueba de vocabulario para determinar la cantidad de palabras que los niños producían, por lo que se compraba constituían el componente léxico de cada uno de los niños que sería incluido en nuestro estudio.

¹⁶⁶ Los niños pueden balbucear sílabas que los padres interpretan como una palabra del lenguaje adulto y hacer que el niño lo relacione con el referente con un referente; por ejemplo. Les enseñan a relacionar ne-ne con un niño, pa-pa-pa con el papá, etc.

¹⁶⁷ El largo medio de la emisión se calcula recogiendo las primeras 100 emisiones que el niño produce en un momento dado, se cuentan los morfemas que constituyen cada una de ellas, se suman todos y se dividen entre cien. La emisión constituida por *tren* tiene un morfema, *el tren* tiene dos mientras que *los trenes* tiene tres.

La prueba de vocabulario diseñada incluye 210 palabras de uso frecuente en el contexto escolar y familiar de los niños¹⁶⁸. Los sustantivos se agrupan en 12 campos semánticos: 1) colores; 2) prendas de vestir, calzado y accesorios; 3) instrumentos musicales; 4) medios de transporte; 5) comidas y bebidas; 6) animales; 7) frutas y verduras; 9) partes de la casa y utensilios domésticos; 10) lugares; 11) juguetes; 12) útiles de la escuela (Véase ANEXO 1).

Para verificar la producción de verbos se diseñó una prueba en la que los niños tenían que producir esta categoría verbal para identificar una actividad¹⁶⁹. Se elaboró una lista que contenía acciones con las que los niños de esta edad están familiarizados (Véase ANEXO2). Las imágenes se obtuvieron de libros que proporcionó la SEP en el taller que se impartió en el 2003-2004 Guía para padres¹⁷⁰, en donde se indican diversas actividades que los tutores deben promover en sus hijos. Para finalizar se solicitó a los niños que contaran del uno al diez. La finalidad de esta prueba es constatar la fluidez verbal de los hablantes para producir listas memorizadas que se emiten automáticamente. Generalmente se emplea la numeración consecutiva del 1-10, los días de la semana, los meses del año. Se escogió la numeración pues ésta presenta menos dificultades fonológicas que las otras listas (Amunts, Weiss *et al.* 2004)¹⁷¹.

Para comprobar que los niños podían producir espontáneamente los sustantivos, se elaboraron fichas que representaban cada uno de los objetos¹⁷² seleccionados. Se comprobó que las imágenes-estímulo eran rápidamente identificadas por los niños mediante una prueba piloto en la que se le mostraron las imágenes a un grupo de 10 niños menores (6-7 años) que constituían un grupo diferente¹⁷³ de nuestro grupo. Una vez que

¹⁶⁸ Una fuente importante para la elaboración de esta lista fue la revisión de los temas que señalan el Plan y Programas de Estudios de Educación Básica. Hacemos notar que estos campos coinciden con los que se comienzan a ubicar en el lóbulo temporal (V. Damasio 2004).

¹⁶⁹ No es fácil encontrar imágenes que provoquen la producción de un determinado verbo. Las imágenes que seleccionamos provienen del *El libro Guía para Padres 2003-2004*, que contiene las actividades que se requiere los padres soliciten a sus hijos. En este libro se toma en cuenta que muchos padres no saben leer, las actividades solicitadas tiene que ser muy claramente representadas por imágenes. Hicimos, además, una prueba piloto como la que se describe anteriormente. Para la lista de verbos y sustantivos verificados, véase ANEXO 1 y 2.

¹⁷⁰ Libro es Guía para padres. Consta de tres Tomos.

¹⁷¹ Este tipo de prueba es sumamente útil pues además de la información que nos ofrece sobre la calidad del habla de estos niños, sirve de guía para la ubicación de los sustratos neurológicos que permite la fluidez verbal (v. Amunts, Weiss *et al.* Arriba citado).

¹⁷² La lingüística emplea el término "objeto" para designar cualquier entidad concreta, abstracta, animada, inanimada, etc. que se designa con un sustantivo.

¹⁷³ Estos niños no tenían ningún problema a nivel motor ni de lenguaje.

se compró esto se procedió a diseñar un juego que estimulaba a los niños a producir el nombre de la imagen que se le mostraba. A continuación se hablará de las pruebas que se realizaron para obtener información sobre la capacidad lingüística en estos niños.

5. Pruebas de capacidad lingüística

5.1. Pruebas morfológicas

5.1.1. Nominal: número

Como se indicó anteriormente (Véase en diseño de pruebas de lenguaje tests no estandarizados) se elaboraron pruebas para determinar la construcción de formas en singular y en plural. Se escogieron palabras de objetos que terminaran tanto en vocal como en plural en las que los niños tenían que añadir la desinencia (-s o -es) al sustantivo presentado. Puesto que la -s (s final) es un sonido tardío en la adquisición era necesario determinar si la producción de un singular cuando se requería el plural era debido a una incapacidad articulatoria o si se debía a la incapacidad del niño de unir dos morfemas. El diagnóstico es incapacidad articulatoria si el niño que no añade -s a un sustantivo terminado en vocal, produce *ratone* como plural de "ratones" ya que esta forma indica su capacidad para combinar morfemas.

Esta prueba consistía en una serie de objetos o imágenes que representaban (un total de veinte estímulos). Se le mostraba al niño una imagen, por ejemplo, la del sol, y se le decía "Aquí está el sol", inmediatamente después se colocaba junto a ésta una que contenía varios soles y se le decía: "Aquí están los _____" a lo que el niño debía responder "soles". Cuando se le mostraba al niño la imagen que contenía varios objetos, ratones, por ejemplo, se le decía "Aquí están los ratones". A continuación se le mostraba la imagen de un solo ratón y se le decía "Aquí está el _____" para que produjera la forma "ratón".

5.1.2. Verbal

Se diseñó una prueba que constatará que el niño podía producir verbos regulares que se conjugaran tanto en el presente como en el pasado. Puesto que normalmente los niños no están acostumbrados a que se les apliquen pruebas, como se verá a continuación se trabajó con ellos para que la prueba pareciera un juego. Se prestó especial atención a que los verbos, especialmente irregulares en el presente o en el

pasado fueran de la mayor frecuencia posible para que la falta de familiaridad no interfiriera con el proceso que consiste, en el caso de los irregulares, en escoger una raíz que no coincide con la del infinitivo y añadirle el sufijo de tiempo y persona. La forma que se le pidió al niño que produjera fue la de primera persona singular.¹⁷⁴

Para probar si los sujetos de la investigación podían realizar la operación morfológica verbal, que consiste en escoger del componente léxico un sufijo de tiempo y persona y una raíz verbal (regular o irregular), se adaptaron pruebas tradicionales (Sahin 2003; Shapiro *et al.* 2005; Shapiro y Caramazza 2003; Tyler *et al.* 2001, 2002, 2004) que se emplean para este propósito. La prueba consiste en que los sujetos oigan una frase, por ejemplo, “hoy bailo”, seguida de “ayer” _____, la cual deben completar con la forma “bailé”. En el caso de que se presente “ayer jugué” seguido de “hoy_____”, el estímulo debe completarse con la forma “juego”.

Los niños no están acostumbrados a ser sometidos al tipo de prueba que se requiere para inducir la producción de un tiempo verbal; es por ello que manejamos la presentación del estímulo y la respuesta a éste como un juego. Para habituar al niño a completar el estímulo que se le presentaba con la forma de primera persona en el presente o en el pretérito, dos semanas antes de la aplicación de la prueba a los niños, se entregó a los padres o tutores una lista de veinte verbos (regulares e irregulares)¹⁷⁵ y se les mostró la forma en que se debía estimular a los niños para que produjeran la forma que correctamente completaba el estímulo (primera persona del presente o pasado de uno de los verbos de la lista). La semana anterior a la aplicación de la prueba, se realizaron prácticas en las terapias para constatar que el niño estaba familiarizado con el ejercicio; antes de aplicar la prueba se verificó si el niño comprendía lo que se le pedía realizar.

A continuación se colocan dos cuadros (no. 2 y 3) que indican los verbos y el tipo de conjugación que debieron realizar en cada caso.

¹⁷⁴ Además de la alta frecuencia de la primera persona en los niños de 7-9 años, en el caso de los verbos irregulares la primera persona singular siempre muestra el cambio en la raíz que queremos verificar.

¹⁷⁵ Puesto que lo que estamos verificando es la capacidad del niño de combinar una raíz verbal con el sufijo de tiempo y persona, había que controlar que el empleo de verbos que no necesariamente conocía el niño no interfiriera con esta tarea.

Verbos regulares Infinitivo	1ª. Persona del singular presente	1ª. Persona del singular pretérito
Abrir	Hoy abro	Ayer abrí
Ayudo	Hoy ayudo	Ayer ayude
bailar	Hoy bailo	Ayer bailé
barrer	Hoy barro	Ayer barri
cantar	Hoy canto	Ayer canté
caminar	Hoy camino	Ayer caminé
cocinar	Hoy cocino	Ayer cociné
comer	Hoy como	Ayer comí
cortar	Hoy corto	Ayer corté
correr	Hoy corro	Ayer corrí
escribir	Hoy escribo	Ayer escribí
estudiar	Hoy estudio	Ayer estudié
ganar	Hoy gano	Ayer gané
gritar	Hoy grito	Ayer grité
hablar	Hoy hablo	Ayer hablé
leer	Hoy leo	Ayer leí
llamar	Hoy llamo	Ayer llamé
llorar	Hoy lloro	Ayer lloré
pintar	Hoy pinto	Ayer pinté

Cuadro no. 2. Verbos regulares. Primera columna en infinitivo. Segunda columna indica la conjugación en tiempo presente de la primera persona del singular. Tercera columna indica la conjugación en tiempo pretérito.

Verbos irregulares Infinitivo	1ª. Persona del singular tiempo presente	1ª. Persona del singular tiempo pretérito
Cerrar	Hoy Cierro	Ayer cerré
Dar	Hoy doy	Ayer di
Decir	Hoy digo	Ayer dije
dormir	Hoy duermo	Ayer dormí
Hacer	Hoy hago	Ayer hice
Jugar	Hoy juego	Ayer jugué
poder	Hoy puedo	Ayer pude
pedir	Hoy pido	Ayer pedí
poner	Hoy pongo	Ayer puse
querer	Hoy quiero	Ayer quise
pensar	Hoy pienso	Ayer pensé
morir	Hoy muero	Ayer morí
tener	Hoy tengo	Ayer tuve
reír	Hoy río	Ayer reí
salir	Hoy salgo	Ayer salí
sentir	Hoy siento	Ayer sentí
ser	Hoy soy	Ayer fui
venir	Hoy vengo	Ayer vine
volar	Hoy vuelo	Ayer volé

Cuadro no. 3. Verbos irregulares. Primera columna en infinitivo. Segunda columna indica la conjugación en tiempo presente de la primera persona del singular. Tercera columna indica la conjugación en tiempo pretérito.

5.2. Composición sintáctica: Unión de dos palabras.

Investigaciones independientes coinciden en que los niños empiezan a unir palabras cuando su vocabulario mental está constituido por un promedio de 50 palabras (Dale 1980; Lyublinskaya 1965). Considerando que los niños dentro de esta evaluación tienen un vocabulario activo de un mínimo de noventa palabras se decidió que era necesario valorar esta operación lingüística.

5.2.1. Modificación

La modificación es uno de los casos más simples de combinación para formar frases pues el significado es aportado por las palabras que se combinan más un mínimo de organización estructural (Jackendoff 2002). Para valorar la unión de un adjetivo y un sustantivo se utilizó la técnica de producción provocada.¹⁷⁶ Se buscaron imágenes que correspondieron a cinco objetos que el niño identificara fácilmente, como vaso, zapato, libro, reloj y carro. Posteriormente se le mostraron cuatro colores (verde, azul, café y rosa). Se colocaba (en su lado izquierdo) una de las tarjetas correspondientes a la imagen del objeto y en su lado derecho se iban colocando las imágenes correspondientes a los colores de tal forma que el niño tenía que decir cosas como: "libro verde", "libro azul", "libro café", etc. Así sucesivamente con cada una de las cinco imágenes en los cuatro colores que se le mostraron.

5.2.2. Modificación y concordancia de género.

En lo que respecta a la concordancia de género fue necesario elaborar tarjetas cuyas imágenes fueran animales, frutas u objetos del género femenino conocidos por los niños, como: gelatina, bota, cuna, mesa y silla. Se buscaron colores cuya terminación tuviera que concordar con los nombres antes mencionados, por consiguiente, se consideraron los siguientes adjetivos calificativos correspondiente a los colores; negro, rojo, amarillo, morado y blanco. Posteriormente se les indicó a los niños que debían de decir el color de los objetos que se le iban mostrando. Recordemos que el adjetivo calificativo es una palabra de contenido que carece de

¹⁷⁶ La modificación se refiere también a la construcción de un verbo y un adverbio, como también a las frases de relativo que identifican un sustantivo: "el libro rojo" vs "el libro que compré". Este último tipo de modificación no fue valorado porque aunque se incluye dentro de la composición simple se trata de una estructura que requiere que el niño maneje el complementante "que" y pueda construir emisiones de más de dos palabras.

género propio ya que, quien le da precisamente ese contenido semántico del género es el sustantivo al cual acompaña

La técnica que se empleó fue la producción verbal provocada. Se colocó en el lado izquierdo del niño la imagen del objeto y en el lado derecho se iban poniendo los colores que el niño debía de identificar y concordar con la imagen que se le había colocado en su lado izquierdo. De esta forma, el evaluador decía, por ejemplo, “la mesa_____” y el menor tenía que contestar: “roja”, el evaluador volvía a repetir el nombre del objeto, “la mesa_____”, en este caso, al momento que colocaba y señalaba el siguiente color para que el menor produjera “blanca”. Así sucesivamente, como se señala en el cuadro no. 4:

sustantivo	Adjetivo	Examinador dice:	Respuesta del niño:
Mesa	rojo	“la mesa_____”	Roja
Femenino	blanco	“la mesa_____”	Blanca
	negro		Negra
	amarillo		Amarilla
	morado		Morada

Cuadro no. 4. Primera columna uno de los cinco sustantivos con los que se trabajaron. Segunda columna los cinco colores que se probaron en cada uno de los sustantivos. Tercera columna el evaluador hace la pregunta. Cuarta columna se muestra la contestación que el niño debe realizar.

5.2.3. Las preposiciones

Antes de describir cómo se hizo esta prueba, es necesario enfatizar que las preposiciones son de adquisición tardía en el lenguaje infantil. La adquisición de cada una de ellas debe seguirse separadamente ya que ésta depende de la frecuencia así como de la transparencia de su función. Por consiguiente se realizó una prueba en la que únicamente se consideraron aquellas preposiciones de mayor frecuencia en el lenguaje infantil: “a, en, con, de” (Serra et al. 2000; Hernández-Pina 1984; Gaya 1972).

La técnica que se empleó fue la de producción verbal provocada con base en una serie de objetos conocidos por el niño o imágenes de lugares, personas, juguetes, medios de transporte. A continuación se señala como se realizaron las evaluaciones con cada una de las preposiciones. El cuadro no.3 indica cuales fueron las que se aplicaron

Una de las primeras preposiciones que se adquiere de acuerdo con Clark (1985) y Hernández-Pina (1984) es la preposición “a” para indicar la meta de los verbos de movimiento (ir a ____; venir a ____; caminar a ____; correr a ____). Recordemos que igual que otras preposiciones “a” se emplea con diferentes funciones (para introducir algunos OD, y obligatoriamente el OI; se emplea también con los llamados verbos de movimiento. En esta evaluación se probó la preposición “a” con el verbo de movimiento “ir” registrado tempranamente en los estudios longitudinales de la adquisición del español (Hawayek 1999, Serra 2000, Bel 2001) Las imágenes que se mostraron hacían referencia a diferentes lugares, por ejemplo: parque, cine, casa, escuela, teatro, restaurante, verdulería, tienda, frutería, mercado, carnicería, farmacia y espacios dentro de la casa como baño, sala, comedor, cocina y recámara. De esta forma, el evaluador mostraba la imagen de cada uno de los sitios y preguntaba al menor: “voy_____” y el escolar tenía que contestar: “al cine”. El evaluador colocaba otra imagen y volvía a preguntar: “voy_____”, el niño por tanto tenía que contestar: “al parque”, así consecutivamente como se muestra en el cuadro no.5.

La segunda preposición que se evaluó fue “en”, la cual se adquiere después de la preposición “a” (Serra et al 2000). Esta segunda preposición “en” se probó con el verbo “viajar”. Para realizar la evaluación fue necesario mostrar a los niños diferentes imágenes de medios de transporte como: bicicleta, coche, taxi, autobús, metro, avión y barco. El evaluador decía: “viajo_____” y los sujetos debía completar con la frase “en auto”. El evaluador mostraba otra imagen y repetía “viajo_____”, después de identificar la imagen el niño debía añadir “en avión”, etc., como se muestra en el cuadro no.5.

Las dos operaciones restantes que se valoraron fueron con las preposiciones: “con” y “de”. A este respecto Peronard (citada en Serra et al. 2000) señala que las preposiciones más sencillas son las que indican lugar, seguidas por las de compañía, instrumento y propósito. Serra et al. (2000) señala que en la misma época aparecen la preposición “de” para expresar posesión y la preposición “con” que indica instrumento, las cuales tienen un uso estable en la lengua a los cuatro años de edad (Gaya 1972). Estas preposiciones se probaron de la siguiente manera: la preposición de compañía “con” se utilizó con el verbo “estudiar”. De

este modo se le fueron mostrando varias imágenes de diferentes personas; un niño, una niña, un muchacha, un señor y un anciano. Se le preguntaba al escolar: “estudio_____”, él tenía que contestar; “con la muchacha”, se le volvía a preguntar: “estudio_____” y él tenía que contestar: “con el niño”, así sucesivamente. También se empleó el uso de la preposición “con” que indica instrumento con el verbo “jugar”. En esta prueba se utilizó el campo semántico de juguetes concernientes a las imágenes de: pelota, bicicleta, carrito, canicas, muñeca, trompo, cuerda, tren y avión. Cuando el evaluador le preguntaba: “juego_____”, el escolar tenía que decir: “con la pelota” y así sucesivamente con cada uno de los objetos que se les mostraron, como se ilustra en el cuadro no.5.

La cuarta y última prueba se realizó con la preposición “de” (pertenencia o posesión) con sustantivos como: “plato”. En la preposición de pertenencia; se colocaba frente al niño, un plato pequeño y en su lado izquierdo se iba colocando la imagen de un posible poseedor. Se le pedía al menor que dijera de quién era el plato, conforme iban mostrándose las imágenes. El evaluador decía; “el plato_____” y le presentaba la imagen de un señor; el niño debía añadir “del señor”. El evaluador repetía “el plato_____”, y le presentaba otra imagen para que el niño añadiera “del perro”, de acuerdo a la imagen que se le hubiera presentado y así sucesivamente como se muestra en el cuadro no. 5

Preposición	Examinador Verbo de movimiento	Imágenes	Respuesta
A	Voy_____	Cine, Escuela Banco Parque	Al cine A la escuela Al banco Al parque
con	Juego_____	Muñeca Canicas Bicicleta Pelota	Con la muñeca Con la canica Con la bicicleta Con la pelota
	Estudio_____	Niño Señor Muchacha Abuelita	Con el niño Con el señor Con la muchacha Con la abuelita
en	Viajo_____	Barco Avión Camión Metro	En barco En avión En camión En metro.
	Sustantivo		

de	Plato _____	Niño Muchacho Señor Perro Gato	del niño del muchacho del señor del perro del gato
----	-------------	--	--

Cuadro no. 5. Preposiciones. Primera columna se muestra el tipo de preposición con la que se trabajó. Segunda columna indica el tipo de palabra que se utilizó para obtener la respuesta (un verbo o un sustantivo). Tercera columna indica la imagen u objeto que el evaluador utilizó. Cuarta columna indica la palabra que el menor debía de producir.

En el siguiente punto se procede a señalar los resultados a los que se llegó en esta investigación.

6. Resultados

Las operaciones descritas arriba se han constatado en niños de alrededor de veintiocho meses, momento en que en largo medio de la oración de 4.0. Sin embargo cuando hay daño en los sustratos neuronales cuya integridad es indispensable para la realización de estas operaciones, los niños pueden alcanzar los 7, 8 o más años y presentar problemas en su desarrollo lingüístico. Por esta razón se consideró necesario analizar estos aspectos de la producción lingüística de los niños con un diagnóstico de PCI (que nos habla de una secuela estructurada que puede afectar no sólo el área motora sino la de lenguaje) para identificar las operaciones lingüísticas que podían o no podían realizar y, de este modo, determinar si había rezago en el del lenguaje.

Procederemos a continuación a analizar la conducta lingüística de los diez niños a los que se les aplicaron las pruebas de este estudio.

6.1. Prueba de vocabulario

La primera prueba que se aplicó, la de vocabulario, tenía como fin seleccionar a los niños que conformarían el grupo de sujetos de esta investigación. En el cuadro no.6 se muestran los niños que hicieron una producción por arriba de las 50 palabras.

No.	Niño	Sexo	Edad	No. de vocablos
1	GM	F	9	95 palabras
2	BA	M	9	97 palabras
3	LA	F	9	98 palabras
4	MA	F	9	112 palabras
5	AI	M	7	122 palabras
6	JA	M	7	131 palabras
7	KG	F	8	143 palabras
8	KE	M	9	145 palabras
9	Em	F	9	165 palabras
10	G	M	9	174 palabras

Cuadro no. 6. Se ordena de forma progresiva por la cantidad de palabras que cada uno de los niños hicieron de acuerdo con las imágenes que se les mostraron por campos semánticos.

6.2. Morfología nominal

La primera prueba que aplicó a los 10 niños seleccionados fue la de morfología nominal. Habíamos partido de la hipótesis que todos los niños seleccionados podrían realizar esta prueba ya que desde los primeros estudios de la adquisición de las flexiones realizados (Brown 1973)¹⁷⁷ se había constatado que las flexiones empiezan a adquirirse cuando el largo medio de la oración se acerca a 2 y el sufijo de plural era una de las primeras operaciones que se adquirían.

Tres de los sujetos evaluados, no pudieron realizar esta operación. Cuando se les presentaban los objetos (ya se uno o varios de ellos) siempre respondieron al nombre del objeto con la forma singular. Esta conducta no puede atribuirse a problemas articulatorios ya que GM y LA producían la *-s* (s final) en otros contextos. Aunque BA tenía algunas dificultades motoras para producir este fonema en posición final, la no producción de la forma plural se debe a la imposibilidad de combinar dos morfemas ya que no produjo una base más el fonema "e" (*ratone*, por ejemplo) como hacen los niños que (por algún problema articulatorio) no producen *-s*.

Hacemos notar que los tres niños produjeron algunos plurales, como *flore(s)*, *frijole(s)*, *uvas*, *fresas*. Planteamos que la producción de estas palabras no son el producto de una operación combinatoria que une la base y el sufijo de plural ya que esta era la única forma que registramos. Producían estas formas tanto cuando se le

¹⁷⁷ Aunque Brown constató el orden de los primeros 14 morfemas del inglés estudios longitudinales del español han confirmado que la adquisición del sufijo de plural en español se registra aproximadamente en la misma etapa que la del inglés.

mostraban flores y frijoles, uvas, fresas como cuando se le mostraba una sola flor, uva, fresa o un solo frijol. Este hecho nos permite afirmar que los niños habían almacenado la forma más usual, (el plural) como un todo.

El resto de los niños que habían producido entre 112 y 174 palabras no tuvieron dificultad en combinar un sustantivo con el sufijo de plural.

6.3. Morfología verbal

6.3.1. Formas regulares del presente y del pasado

La complejidad morfológica del presente y pasado regular varía de una lengua a otra. Mientras en inglés, en el presente, sólo aparece una marca (-s) en la tercera persona del singular y el sufijo -ed se añade a todas las personas de todos los verbos regulares, el paradigma verbal de los regulares en español contiene diferentes sufijos para las diferentes personas del plural y del singular. Es decir, en todos los casos, la producción de un verbo regular (tanto en el pasado como en el presente) exige la selección de la raíz verbal y la combinación de ésta con un sufijo de tiempo y persona¹⁷⁸. Señalamos que todos los estudios longitudinales de la adquisición demuestran un tiempo similar para el dominio del paradigma verbal. Los niños que aprenden el inglés como su lengua materna no adquieren el único sufijo de tiempo (-s para tercera presente singular y -ed para todas las personas del pasado) en un menor al que emplean los niños que aprenden lenguas con multitud de sufijos para expresar tiempo y persona.

Como se indicó anteriormente (ver sección de pruebas de morfología verbal), se le presentaba al niño el verbo, por ejemplo, "hoy bailo" seguido de "ayer" y el niño tenía que completar con la forma "bailé"; cuando se le presentaba "ayer bailé , hoy____" se esperaba produjera ""bailo".

Los tres niños (LA, GA y BA) no produjeron verbos regulares ni en el presente ni en el pasado. Esta conducta era de esperarse ya que no habían realizado la operación morfológica nominal que, en la adquisición normal, se adquiere antes que la verbal. En todos los casos los niños repetían la forma que se les había

¹⁷⁸ Operación que, como ya hemos indicado, los niños demuestran que pueden realizar cuando regularizan los verbos irregulares en cualquier lengua (*pon+ió, go+ed*).

presentado. Al estímulo “hoy cocino. Ayer_____” respondían “cocino”; del mismo modo, cuando se presentaba “ayer cociné, hoy_____” producían cociné.

En un solo caso, uno de los niños (BA) produjo correctamente dos formas en los 40 estímulos que se le presentaron. Los estímulos “hoy ayudo” y “hoy llamo” seguidos de “ayer” fueron completados correctamente con “llamé” y “ayudé”. Nuestra hipótesis es que se trataba de formas memorizadas, lo cual parece ser apoyado por el hecho que cuando estos verbos se presentaron en el pasado y el niño debía haber producido “ayudo” y “llamo” después de “hoy_____” en ambos casos repitieron la forma del pretérito: “ayudé, llamé”.

Los otros siete niños (MA, Al, KG, KE, Em, JA y G) produjeron correctamente el verbo flexionado: el presente después de “hoy” y el pretérito después de “ayer” cuando se trataba de verbos que eran regulares tanto en el presente como en el pasado, como: “cocinar: cocino, cociné”; correr: corro, corrí”. Esto ilustra que, contrario a los tres niños arriba mencionados, al oír la forma que se les presentó; ya sea “hoy cocino, ayer _____” o “ayer cociné, hoy_____” el niño reconoce la raíz verbal (“cocin_”), los sufijos de tiempo “-o” y “-é” combinarlos de acuerdo al estímulo que se les haya presentado; es decir “hoy” o “ayer”. Encontramos, sin embargo como veremos en el siguiente punto; problemas con el pretérito regular de verbos irregulares en el presente. En el caso de “juego”, se registró “jugué”, forma frecuentemente observada en la producción de niños sin problemas de lenguaje en la que el niño, en lugar de un pretérito regular, mantiene la irregularidad característica únicamente de la forma del presente.

Es necesario subrayar que contrario a los primeros tres niños que simplemente repetían, esto no siempre ocurrió. En las respuestas en que los niños produjeron una forma diferente a la que contenía el estímulo, observamos, en el caso de “volar”, que al presentársele “hoy vuelo ayer _____” eligieron correctamente la raíz del infinitivo “vol-” pero añadieron el sufijo “-í” en lugar del “-e” de los verbos de la primera conjugación. Los dos independientemente produjeron “volí” en lugar de “volé”. En el pretérito regular de “pensar” se registró “pínsé”; es decir, no se conserva la irregularidad del presente (“ie”) pero se crea una base “píns_” que no tiene ninguna relación con el verbo.

Los tres niños que no produjeron morfología nominal ni conjugaron los verbos regulares en el presente y en pasado, en la prueba con los irregulares, en todos los casos, repitieron la forma verbal que se les presentaba. Dos de los siete niños que habían producido correctamente el presente y el pasado regular, tuvieron serias dificultades para producir los irregulares en ambos tiempos. En el presente, tenían que producir las irregularidades “-ie” (pienso), “ue” (vuelo), “-i” (pido), “-go” (hago, tengo, pongo) y esta misma irregularidad “-go” con con otro cambio en la raíz (“digo”).

6.3.2. Formas irregulares del presente

En el presente, se verificó la producción de las irregularidades que aparecen en verbos de alta frecuencia, como “ie” (pienso), “ue” (vuelo), “go” (hago, tengo, pongo) y esta misma irregularidad “go” con otro cambio en la raíz (“digo”). Los tres niños que no habían producido morfología nominal ni habían conjugado los verbos regulares en el presente y en el pasado en la prueba con los verbos irregulares, consistentemente repitieron la forma verbal del estímulo que se les presentaba. Dos de los siete niños (MA y Al) que habían producido correctamente el presente y el pasado regular, tuvieron serias dificultades para producir los irregulares en ambos tiempos.

Los estudios de la adquisición de los fonemas del español, nos muestran que en las etapas tempranas de este proceso, los niños eliminan la “g” epentética que aparece después de la consonante en la primera persona de verbos como “poner”, “tener”, “salir” y reducen los diptongos que no contiene el infinitivo de “pensar”, “sentir”, “volar”, “poder”. Igualmente, MA y Al producen “pono”, “teno” y eliminan el diptongo en “penso” y “sento”. El diptongo “ue” que no pueden producir en la primera persona de “poder” aparece correctamente en ambos niños en “jugar” y “volar”.

En el corpus UAMI constatamos la alta producción del verbo “volar” que consistentemente aparece como “volo” en las etapas iniciales.¹⁷⁹ Este tipo de dato nos indica que el estudio de los trastornos del lenguaje de niños con PCI exige el estudio longitudinal de la adquisición. Por el momento sólo podemos plantear como hipótesis que los niños pueden haber comenzado reduciendo el diptongo y que, en este momento, se encuentran en la etapa de restitución de la semiconsonante en los verbos de más alta frecuencia.

Hacemos notar que las formas que las formas sin “g”, como “pono”, son el producto de una regularización, estrategia que, se ha comprobado, emplean todo los niños en el aprendizaje de todas las lenguas del mundo hasta ahora estudiadas. Sin embargo, con el verbo “decir”, MA y AL, así como otros niños registrados en el corpus UAMI, recurren a otra estrategia y producen “dice”. Los estudios longitudinales de la adquisición del español nos indican que los niños pasan por un estadio en el que (tanto en el presente como en el pasado) emplean la tercera persona en el lugar de la primera. En el caso de “salir”, ambos niños eliminan la “g”, pero uno de los niños produce “sale”. Igualmente, aunque ambos niños conservan el diptongo de “jugar” uno produce “juego” y otro “juega”.

6.3.3. Formas irregulares del pretérito

MA y AL no produjeron ningún pretérito irregular correctamente; sin embargo, las formas incorrectas que registramos son producto del empleo de estrategias diferentes. Ambos repitieron el estímulo presentado, MA en menos ocasiones que AL. MA varió la forma del presente que se le presentaba y ofreció “tene” como pasado de “tengo” y “puede” cuando se le presentó “puedo”. Es importante señalar que estas respuestas indican una conciencia de que tenía que ofrecer una forma diferente a la que se le presentaba. Ambos sujetos emplean la estrategia que se observa en la adquisición de los verbos irregulares en todas las lenguas: la regularización. Producen “pudí” como pretérito de “poder” y regularizan el pretérito de venir, producen como en la adquisición normal de español “veni”. Como forma del pretérito: “tene”: en lugar de “tiene” la forma del presente AL

¹⁷⁹ El diptongo “ue” generalmente se reduce a “e”, pero puede ocurrir, como en este caso, que la vocal inicial se asimile a la siguiente vocal; es decir, adopte el punto de articulación de ésta.

repetió algunas formas del estímulo presentado, MA, en cambio, variaba la forma que se le presentaba.

Los cinco niños (KG, KE, Em, JA, G) no tuvieron problemas con los pretéritos irregulares aunque sólo tres de ellos produjeron las respuestas correctas a los 40 estímulos. De los dos restantes uno (KG de 7 años) produjo "poni". A esta edad se registran aún muchos casos de regularización en el habla de niños sin problemas de lenguaje. KE, a los nueve años produjo "poné" forma que no hemos encontrado registrada en los estudios de la adquisición del español de niños mexicanos.

6.4. Unión de dos palabras

6.4.1. Sustantivo y adjetivo

La primera prueba sintáctica consistió en la evaluación de la capacidad de los niños para crear emisiones de dos palabras: un sustantivo y un adjetivo. La unión de un adjetivo con un sustantivo es el resultado de un proceso de combinación simple en la que el adjetivo simplemente añade una característica a la categoría nominal (Jackendoff 2002).

Se comprobó que nueve de los diez niños pudieron realizar esta operación con excepción de LA (9 años/98 palabras), quien no logró producir las emisiones de dos palabras requeridas, operación que como hemos indicado empieza a observarse cuando el vocabulario de los niños contiene un promedio de 50 palabras.

6.4.2. Sustantivo y adjetivo: concordancia

Nuevamente, los tres sujetos LA, GM, BA no produjeron una sola forma correcta. Se les presentaron cinco sustantivos femeninos a los que tenían que añadir los colores que se les indicaban (5). En las 25 respuestas usaron la forma masculina del color señalado. MA solamente presentó la forma femenina del adjetivo en dos de las 25 presentaciones: *bota roja*, *gelatina morada*. KE concordaba correctamente el adjetivo con el sustantivo en uno de los cinco colores presentados para cada objeto. Con cuatro de los cinco sustantivos el niño realizó la concordancia con uno de los cinco colores que se le mostraban: *cuna roja*, *silla blanca*, *mesa morada*, *bota negra*. La evidencia no nos sugiere que se trate de una forma memorizada ya que no se observa la repetición de un mismo color en la forma femenina; la concordancia se realiza, en cada caso, con un color diferente. La consistencia del empleo de la

concordancia de un adjetivo con el sustantivo en cuestión puede ser un indicio de una muy temprana etapa en la adquisición de la concordancia.

6.4.3. Preposiciones

Como en todas las pruebas anteriores, LA, GM y BA no lograron producir ninguna de las cuatro preposiciones estudiadas. En todos los casos en que se presentaba un verbo y se les mostraba una imagen de un objeto y un lugar para que lo nombrara y emplearan la preposición necesaria para establecer la relación entre estas dos entidades léxicas los niños sólo nombraban el sustantivo representado en la imagen. Es decir, después de oír la palabra “voy” y de presentarles la imagen, ellos solo producían el nombre del estímulo que se les mostró (cine, tienda, banco, por ejemplo). En la prueba en que se presentaba el nombre de un objeto (y el objeto mismo o una imagen que lo representaba) para que el niño estableciera la relación de posesión y poseedor con la preposición “de”, estos niños omitían la preposición, solo nombraban al poseedor.

En estudios longitudinales del español constatamos que niños menores de tres años muestran el uso consistente de algunas preposiciones (Serra et al. 2000; Hawayek 1999; Dale 1980)

En el extremo opuesto a estos tres niños se colocan AI, KG, Em, JA y G quienes producen las cuatro preposiciones estudiadas en los contextos requeridos. Uno de los otros dos niños (KE) produce tres de las preposiciones (a, en, con); omitió “de” en los seis estímulos en que ésta se requería. MA sólo produjo una de las cuatro preposiciones “a” con verbos de movimientos que es la primera que se registra en la adquisición del español como primera lengua.

7. Conclusiones

En esta tesis se han tratado de comprobar las operaciones lingüísticas que realizan los diez niños con un diagnóstico de PCI que constituyeron nuestro grupo de estudio. La determinación de las limitaciones de la facultad lingüística de estos niños permitirá, en un futuro, trazar las estrategias para sentar las bases de un adecuado programa de rehabilitación.

En este primer acercamiento, hemos encontrado una relación entre el vocabulario mental y las operaciones gramaticales. Como se ha indicado en los resultados; tres de los niños (LA, GM y BA) que tuvieron un vocabulario de de entre 95 y 98 palabras no fueron capaces de realizar ningún proceso combinatorio.

Los siete niños restantes no tuvieron dificultad en realizar la operación morfológica nominal (la unión de una base y el sufijo –s –es) con la que se construyen los plurales del español). Todos también mostraron que podían añadir un sufijo de tiempo y persona a la raíz de un verbo, ya que conjugaron correctamente los verbos regulares en tiempo presente y pasado. Sin embargo, al verificar los verbos irregulares dos de los niños (MA y A1) no pudieron conjugar los verbos que presentaban una irregularidad ya fuera en el presente o en el pasado. Se constató que, como se indica en el capítulo 3, la conjugación de verbos regulares e irregulares no puede subsumirse bajo el mismo proceso.

MA, no sólo no logró producir verbos irregulares, tuvo también problemas con la concordancia y con tres de las cuatro preposiciones que se evaluaron (con “en”, “con” y “de”). KE sólo tuvo tres errores en la prueba de los verbos irregulares; en los tres casos, produjo formas regularizadas, conducta que se observa en el proceso normal de adquisición aunque generalmente se ha superado a la edad de KE (9 años).

Cuatro de los diez niños estudiados (dos de los cuales contaban con 9 años de edad, uno con ocho y uno con 7) no presentaron problemas de lenguaje. Hicimos notar que una de ellas KG (8 años) regularizó el pretérito de dos verbos irregulares. Por la edad de la niña no consideramos que estas dos regularizaciones puedan considerarse como perturbaciones del lenguaje ya que hay evidencia de que niños regularizan formas verbales irregulares a la edad de ocho años (corpus UAMI).

Como han demostrado los estudios de adquisición de infinidad de lenguas se observa una secuencia en la adquisición de cada una de ellas. Subrayamos que los datos presentados arriba sugieren que el proceso de adquisición de estos niños se ha realizado en la secuencia que se observa en el desarrollo normal del lenguaje.

Puesto que la producción de emisiones de dos palabras se registra desde el momento que los niños poseen un vocabulario de 50 palabras supusimos que todos los niños serían

capaces de realizar esta operación. Sin embargo, los estudios de adquisición de infinitad de lenguas han comprobado que los niños no empiezan a adquirir las flexiones, es decir, no empiezan a realizar operaciones combinatorias morfológicas hasta que tienen un largo medio de la emisión (MLU)¹⁸⁰ que se acerca a 2.0. Puesto que en las etapas iniciales, los niños continúan produciendo muchas emisiones de una palabra, para alcanzar este largo de emisión es necesario también producir emisiones de más de dos palabras.

La evidencia nos permitía suponer que los tres niños (LA, GM y BA) cuyo vocabulario era de más de noventa palabras no habían alcanzado un MLU de 2.0 pues no lograron realizar ninguna operación combinatoria. Una vez finalizada la aplicación de las pruebas se diseñó un pequeño juego en el que después de que se les había contado una historia, todos los niños tenían que relatarla (con la ayuda de estímulos visuales). Comprobamos que la mayoría de las emisiones que produjeron los tres niños mencionados (LA, GM y BA) estaban constituidas por una sola palabra, lo que nos permite considerar la correspondencia entre el número de palabras del vocabulario mental y la capacidad para realizar las operaciones combinatorias en las etapas iniciales de la adquisición.

¹⁸⁰ El MLU son las siglas en inglés para referirse al largo medio de la emisión.

ANEXO I
CAMPOS SEMÁNTICOS

1. COLORES:
Amarillo, rojo, verde, azul, blanco, negro, anaranjado, morado, café y rosa.
2. ROPA DE VESTIR, CALZADO Y ACCESORIOS:
Fueron seleccionadas las más usuales; falda, vestido, pantalón (de vestir y de mezclilla), camisa, calzones, calcetines, suéter, chamarra, zapatos, tenis, chancas, zapatillas, espejo, perfume, crema, loción, barniz, cepillo, peine, aretes, pulsera, collar, reloj, lápiz labial, barniz.
3. INSTRUMENTOS MUSICALES:
Guitarra, flauta, piano, pandero, platillos, batería, tambor, maracas, saxofón, violín, trompeta, acordeón.
4. MEDIOS DE TRANSPORTE:
Bicicleta, motocicleta, coche o carro, metro, camión, avión, tren, barco.
5. COMIDAS Y BEBIDAS:
Sopa, carne (res, pescado, puerco, pollo), arroz, frijoles, tacos, torta, pizza, papas fritas, sándwich, pastel, gelatina, crema, yogurt, mayonesa, refresco, jugo, agua, café, leche, chocolate, té.
6. ANIMALES:
Perro, gato, pájaro, gallina, cerdo, vaca, elefante, león, jirafa, oso, pollo, borrego, chivo, tortuga, pez, ardilla, mariposa.
7. FRUTAS Y VERDURAS:
Manzana, mango, pera, caña, melón, sandía, papaya, naranja, uvas, limón, fresas, aguacate, papa, chayote, brócoli, cebolla, lechuga, chincharos, calabazas, zanahoria, tomate, jitomate, ejote.
8. PARTES DE LA CASA, ELECTRODOMÉSTICOS Y UTENSILIOS DE COCINA:
Sala, comedor, cocina, baño, recámara, patio, sillón, mesa, silla, estufa, refrigerador, lavadora, estufa, televisión, radio (grabadora o estero), horno de micro ondas, licuadora, plancha, cuchara, tenedor, cuchillo, plato, vaso, taza, sartén, olla escoba.
9. LUGARES:
Casa, escuela, cine, banco, tienda, centro comercial, farmacia, frutería, mercado, carnicería, teatro, parque.
10. JUGUETES:
Muñeca, pelota, bicicleta, canicas, cuerda, oso de peluche, carrito, patines, soldaditos, trompo, yoyo.
11. ÚTILES ESCOLARES
Cuaderno, libro, pluma, lápiz, colores, regla, goma, sacapuntas, tijeras, resistol, mochila, regla, hojas.

ANEXO 2

Las acciones que se representan son las siguientes:

Aplaudir, bailar, brincar, caer caminar, cantar, cocinar, comer, cortar, correr, descansar, dibujar, dormir, gritar, hablar, jugar, escribir, estudiar, nadar, leer, llorar, pegar, reír, recoger, romper, remar, salir, saludar, soplar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRIL, Martínez Juan Carlos. *Parálisis Cerebral Infantil. Cirugía, Ortopedia y Tratamiento Infantil*. S/F. Disponible en línea: <http://www.enfermedaddeperthes.es/Paralisi.htm>
- AFFOLTER, Pascual et. al. *Manejo integral del niño con trastorno neuromotor y discapacidad cognitiva*. "Revista de la Fundación Grupo Colombiano Suizo de Pedagogía Especial". 2000. Vol. 8, No.15 (Noviembre).
- ALAHMAR, Bianchis et.al. *Prevalencia de la disfunción de la mano en la parálisis cerebral tras la toxina botulínica*. [REV NEUROL 2007; 45: 334-7]
- ÁLVAREZ Lami, Luis. *Disartria*. Hnos Ameijeiras. 2003. Disponible en línea: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/disartria.pdf>
- AMIEL—TISON, Claudine. *Neurología perinatal*. Masson. Barcelona. 2001.
- AMUNTS, K., P. H. Weiss, et al. *Analysis of neural mechanisms underlying verbal fluency in cytoarchitectonically defined stereotaxic space—The roles of Brodmann areas 44 and 45*. *Neuroimage* 2004; 22:42-56.
- ARANDA, Rosalía Elena. *Atención temprana en educación infantil*. Educación. Barcelona. 2008.
- ARDILA, Alfredo. *Psicobiología del lenguaje*. Trillas. México. 1983.
- ASTORGA, Nilda. *Reeducación del lenguaje en la Parálisis Cerebral Infantil*. Servicio de Neuropsiquiatría. Hospital "Roberto del Río", Santiago. S/F. Disponible en línea: <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v31n9/art04.pdf>
- AZCOAGA, Juan E. *Del lenguaje al pensamiento verbal*. Buenos Aires. El ateneo. 1977.
- BADAWI N, Watson L, Peterson B, Blair E, Slee J, Haan E, Stanley F. *What constitutes cerebral palsy?* *Developmental Medicine and Child Neurology* 1998; 40:520-7.
- BALBOA, Nayle. *Diagnóstico y tratamiento en pacientes con una parálisis cerebral infantil y trastornos en la comunicación y el lenguaje en el centro internacional de salud "La Pradera"*. La Habana. Código ISPN de la Publicación: EKPPPKYZLKRHZDRNL. Publicado Thursday 10 de January de 2008. Disponible en línea: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EkppppkyZIKrhZDRnl.php>
- BARNER, D., J. Wood et al.. *Evidence for a non-linguistic distinction between singular and plural sets in rhesus monkeys*. *Cognition*. (2008) 107: 603–622.
- BATES, E. (1994). *Modularity, domain specificity and the development of language*. pp. 1-14. Retrieved May 2, 2005, from <http://www.esc.soton.ac.uk/harnard/papers/py104/bates-1994.html>
- BEL Gaya, A. *Teoria Lingüística i adquisició del llenguatge. Anàlisi comparada dels trets*

morfògics en català i en castellà. Barcelona: Institut Estudis Catalans. 2001

- BEESON B. Paul y Walsh Medermott. *Tratado de medicina interna*. Tomo I, Interamericana, Philadelphia, 1975
- BENVENISTE, E. Comunicación animal y lenguaje humano, en problemas de lingüística general I, Siglo XXI, México, 1982.
- BHAT, D.N.S. *Word classes and sentential functions*. En Vogel and Conrrie (eds), pp 47-64.
- BLOOM, P (ed.). *Language acquisition. Core readings*. Cambridge, Mass.: The MIT Press 1994
- BOBATH, K. Y E. Köng. *Trastornos cerebromotores en el niño*. Médica Panamericana, Buenos Aires. 1976.
- BOEREE, G. *El cerebro y la corteza cerebral*. Departamento de Psicología Universidad de Shippensburg; Disponible en línea:
http://www.psicologianline.com/ebooks/general/corteza_cerebral
- BRINGAS-Grande A. et.al. *Parálisis cerebral infantil: estudio de 250 casos*. "Revista de Neurología". 2002; 35 (9): 812-817. Disponible en línea:
<http://www.revneurol.com/sec/resumen.php?or=pubmed&id=2002220>
- BROWN, R. *A first language*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 1970.
- Bresnan, J (ed.) 1982. *The mental representation of grammatical relations*. Cambridge, Mass.: MIT Press. 1982
— *Lexical-Functional Syntax*. Oxford: Blackwell. 2001
- BRÜNE M, Ribbert E. Schiefenhövel W. The social brain, in evolution and pathology. Oxford University Press. New York. 2003
- CAMACHO, Salas A. *Parálisis cerebral infantil: importancia de los registros poblacionales*. [REV NEUROL 2008; 47 (Supl 1): S15-20]
- CAMACHO, Taboada Victoria Ma. *En torno a la arquitectura de la gramática en el modelo generativista: Revisión y nuevas perspectivas*. Capítulo 8. Libro. 2005. Disponible en línea:
http://personal.us.es/tutatis/PUB_LLIR2004publicacion_definitiva.pdf
- CAMPBELL, Rovin y Roger Wales. *El estudio de la adquisición del lenguaje*. En Lyons: Nuevos horizontes de la lingüística; Introducción y selección de John Lyons. Madrid, Alianza, 1975. pp. 225—272.
- CARBALLO, R. M. Semprino, R. Cersósimo, A. Sologuestua, H.A. Arroyo, N. Fejerman. *Parálisis cerebral hemiparética y epilepsia del sobresalto* [REV NEUROL 2004; 38: 123-7]
- CASTRO, Rebollo R. et. al. *Trastorno específico del desarrollo del lenguaje: una*

aproximación teórica a su diagnóstico, etiología y manifestaciones clínicas. "Revista de Neurología". 2004 DIC 16-31; 39 (12). Disponible en línea:
<http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA?articuloId=347064&donde=castellano&zfr=0>

CARAMAZZA A. Y K.A. Shapiro. *Language categories in the brain: Evidence from aphasia*; en Belletti (ed.) *Structures and beyond*. Oxford, U.K., Oxford University Press. 2004.

CENTRO DE CIRUGÍA ESPECIAL DE MÉXICO IAP (CCEM). *Parálisis cerebral y otras formas de espasticidad*. Consulta 2 marzo 2009. Disponible en línea:
<http://www.ccem.org.mx/pci/clasif.htm>

CONDE, Guzón P.A. et al. *Perfiles neuropsicológicos asociados a los problemas del lenguaje oral infantil*. REV NEUROL 2009; 48 (1): 32-38

CUETOS-VEGA, F. et al. *Disociación entre pacientes agramáticos y anómicos en la producción de formas verbales*. REV NEUROL 2007;44:203-208.

CUNNINGHAM, D. F. *Contribution to the surface anatomy of the cerebral hemispheres*. Dublin Royal Irish Academy. 1892.

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. (pp. 96-116). 1988

- *The development of language in Genie*. Paper presented to the 1972 Annual Convention of the American Speech and Hearing Association, San Francisco, Calif. Nov. 18-20.
- AND Fromkin V., and Krashen. S. 1972. The syntactic development of Genie. Paper presented to the Dec., 1972 annual meeting of the linguistic society of America, Atlanta, Georgia.
- *Genie: A psycholinguistic study of a modern-day "Wild Child"*, Academic Press, New York, 1977

CHANÁ, Pedro y Daniela Albuquerque. *La clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) y la práctica neurológica*. REV CHIL NEURO-PSIQUIAT 2006; 44(2): 89-97.

CHIORINO, Odemaris A. *Aplicación de la clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF) para elaborar un perfil de necesidades de apoyo a una persona con parálisis cerebral*. Psicóloga. Universidad Central de Chile. Master en Integración de Personas con Discapacidad. Universidad de Salamanca. 2003.
Disponible en línea: www.fonadis.cl/tools/resources.php?id=444

CHOMSKY, Noam. *Aspects de la Theory of syntax*. MIT Press, Cambridge. 1965

- *Reflexiones sobre el lenguaje; adquisición de las estructuras cognitivas*. Trillas, México 1975. Primera edición en español (1981).
- *Gramática generativa*. Editor: Latina, S.A. 1981.
- *Knowledge of language: its nature, origins and use*, Praeger, New York. 1986.

- *La nueva sintaxis: teoría de la rección y el ligamiento*. Editor: Ediciones Paidós Ibérica, S.A. 1988.
- *Language and problems of knowledge: The Managua lectures*, Cambridge, Mass., MIT Press. 1988
- *Syntactic Structures (Estructuras sintácticas)*, Buenos Aires, Siglo XXI, 1999.
- "Linguistics and brain science" en A. Marantz, Y., Miyashita y W. O'Neil (eds.), *Image, Language and Brain*, Cambridge, Mass., MIT Press. 2000
- *Biolinguistics and the human capacity*, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, May 17, 2004.
- *Biolingüística y capacidad humana*. Forma y función. Universidad Nacional de Colombia. 2006. pág. 57-72

DAMASIO, Hanna, D. Tranel, et al. (2004) *Neural systems behind word and concept retrieval*. *Cognition* 92 (2003): 179-229.

- *Activation of Broca's area during the production of spoken and signed language: a combined cytoarchitectonic mapping and PET analysis* *Neuropsychology*. *Cognition* 41 (2003) 1868–1876

DALE, Philip S. *El desarrollo del lenguaje: un enfoque psicológico*. México, Trillas, 1980.

DARLEY .F, Aronson, A, Brown, J.: *Differential diagnostic patterns of dysarthria*. *Journal Of speech and hearing research*, 12, 462-496, 1969. en: *Neurología para especialistas del habla y del lenguaje*. Russell J, Wanda G. edit panam. B. aires. 1992. pág. 142.

D. DEL RIO, M. et.al. *Bases neurológicas del lenguaje. Aportaciones desde la magnetoencefalografía*. [REV NEUROL 2005; 41 (Supl 1): S109-14]. Disponible en línea:
<http://campusvirtual.uma.es/psicoev/Profesores/Romero/Documentos/Bases%20neurologicas%20del%20lenguaje.pdf>

DE LA FUENTE, Ramón et. al.: *Biología de la mente*. Fondo de cultura Económica, México. 1998.

DE LA OSA, José A. *Disartria*. Granma Cuba. Disponible en línea.
<http://www.granma.cubaweb.cu/salud/consultas/d/c13.html>

DEB ROY, Rupal Patel, Philip DeCamp, Rony Kubat, Michael Fleischman, Brandon Roy, Nikolaos Mavridis, Stefanie Tellex, Alexia Salata, Jethran Guinness, Michael Levit, Peter Gormiak. (2006). *The Human Speechome Project*. Twenty-eighth Annual Meeting of the Cognitive Science Society. 2006.

DELVAL, Juan y Juan Carlos Gómez. *La psicología del niño hace doscientos años*. *Revista Infancia y aprendizaje* 1988; 41: 9-30. Disponible en línea:
dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=48290...0 - Similares

DIAZ, Martínez Leticia et.al. *Utilidad de la estimulación eléctrica neuromuscular posterior a la aplicación de toxina botulínica en niños con hemiparesia espástica*. *Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, AC*. Volumen 17, Núm. 1, enero - marzo 2005.

- ESPECIALIDADES MÉDICAS. Parálisis Cerebral. 2001. Disponible en línea:
<http://www.medicina21.com/doc.php?op=especialidad3&ef=Neurolog%C3%ADa&id=60>
- FARMER, M. *Language and social cognition in children with specific language impairment* Journal of Child Psychology and Psychiatry, 41 (2000); 627-636.
- FOURNNIER Jean, Alfred. *Les affections parasymphilitiques*. Paris, Rueff & Cie, 1894.
 Fournier introduced the the concept of "parasyphilis". He showed statistically the causal relationship of syphilis to paresis and tabes. BMJ 2009;338:b1458
- FROMKIN, Victoria et al. *The Development of lenguaje in Genie: A case of language acquisition beyond the "critical period"*. Language acquisition. (S/F)
 — AND Rodean. *An Introduction to Language (Paperback)*. Sixtn. Wadsworth Publishing; 6th edition. New York: Harcourt Brace 1998
- FRIEDERICI, A. (2005). *Neurophysiological markers of early language acquisition*. Trends in Cognitive Science vol. 9, 2005. No. 10: 481-486.
 — *Towards a neural basis of auditory sentence processing*. Trends Cog Sci 6(2), 2002, 78-84.
- GALLARDO, Ruíz J.R. y J.L. Gallego Ortega. *Manual de logopedia escolar; un enfoque práctico*. 4ª. Edición. Ediciones Aljibe. Malaga. 2003.
- GALLISTEL, C. *From Muscles to Motivation*. American Scientist. 68. 1980.
- GARCÍA, Ramírez Elena Beatriz. *La lateralidad en la etapa infantil*. Revista de Lecturas EF y Deportes. Buenos Aires - Año 12 - N° 108 - Mayo de 2007.
- GESCHWIND, N. *The organization of language and the brain*. Science 170 (1970); 940-944.
- GIRASOL (El universo infantil). *Parálisis cerebral infantil. Caracterización y fundamentos para un programa de atención integral*. "Potenciado por Joomla!" Generado: 25 April, 2009, 15:16. Disponible en línea:
http://www.girasol.cl/portal/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=121
- GLEITMANN, L. y B. Landau (eds.). *The acquisition of the lexicon*. Cambridge, Mass.: The MIT Press. 1994
- GÓRRIZ, Plumed, Ana B. *Teoría de la mente y síndrome de down: revisión teórica*. Jornades de Foment de la Investigació. Universitat Jaime I. Disponible en línea :
<http://www.uji.es/bin/publ/edicions/jfi7/mente.pdf>
- GUASTI, M.T. (2004). *Language acquisition. The growth of grammar*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- GUIJARRO-FUENTES, P. et al.(eds.). *First language acquisition of morphology and syntax*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company. 2008
- GUTIÉRREZ, Celaya Jorge A. and M. Saldaña « An Adaptive Vocalic-Phoneme Learning

- Model ». 2008. Submitted to: Computación y Sistemas (CyS) Journal. ISSN 1405-5546. <http://www.cic.ipn.mx>
- AND Marisol Saldaña C. « Neural Network-based Image-to-Motor Modelling ». Proceedings of the 9th Mexican Symposium on Computer Aided Surgery and Medical Image Processing / MEXCAS 2008, pp. 35-41. September 4-5, 2008. First author. <http://labrp.cic.ipn.mx/~mexcas08/>
- HAGOORT, P. y W.J.M. Levelt. *The speaking brain*. Science 326 (2009):372-373.
- *On Broca, brain and binding: A new framework*. *Trends in Cognitive Science* Vol. 9, Num. 9(2005)416-423.
- HANKINS, Gary D.V. and Michel Speer. *Defining the Pathogenesis and Pathophysiology of Neonatal Encephalopathy and Cerebral Palsy*. The American College of Obstetricians and Gynecologists. Published by Elsevier. VOL. 102, NO. 3, SEPTEMBER 2003
- HAUSER, M. D., Barner, D., and O'Donnell, T. *Evolutionary Linguistics: A New Look at an Old Landscape*. *Language Learning and Development*, 3(2); 2007:101-132.
- HAWAYEK González, Antoinette. *Las etapas iniciales en la adquisición de las relaciones semánticas*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 1984.
- *Proyección verbal y selección de argumentos en niños de 1.10 a 4 años desarrollo de la estructura sintáctica*. UNAM—el autor, México, 1999.
- Y Jorge A. Gutiérrez Celaya. *Neurolingüística, Correlatos lenguaje—cerebro*. Programa 44, radio educación 2 de mayo de 2009. Disponible en línea <http://www.uam.mx/radio/rostro/index.php>
- *La lingüística en la neurociencia cognitiva: cerebro y lenguaje*. Nuevos horizontes de la lingüística. En Prensa. México.
- JACKENDOFF, Ray. *Consciousness and the computational mind*, Bradford Books, MIT Press, Cambridge, MA, 1987.
- *The architecture of the language faculty*. *Linguistic Inquiry onographs*, Cambridge, Mass: MIT Press. 1997
- *Foundations of language; brain, meaning, grammar, evolution*. Oxford university, New York. 2002
- *Un nuevo armazón para la gramática generativa*. En R. Mairal y J. Gil (eds.) *En torno a los universales lingüísticos*. Cambridge: CUP. 2003
- AND Peter W. Culicover. *Simpler Syntax*. Oxford university, New York. 2005.
- *Construction after construction and its theoretical challenges*, in *Language*, 84:1, (2008); 8-28
- JOHNSTON, Elizabeth B. y Andrew V. Johnston. *Desarrollo del lenguaje*. Médica Panamericana. Bogotá. 1998.
- JOHNSTON, J. *Specific language impairment, cognition and the biological basis of language*. In M. Gopnik (ed). *The inheritance and innateness of grammars*. Vol. 6. (pp. 161-180). New York: Oxford University Press. 1997.
- KARMILOFF-SMITH A. (1998). Development itself is the key to understanding

- developmental disorders. *In Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 2, No. 10. pp. 389-399.
- AND Thomas, M. (2003). *Developmental disorders*. In *The handbook of brain theory and neural networks*. pp. 1-16. Retrieved May 1, 2005. from www.ich.ucl.ac.uk/ich/html/academicunits/neruocog_dev/aks/arbib_250501.pdf
- KYATS, Sidney. *Cerebral palsy*. Springfield III Thomas. Universidad de Michigan 1965.
- LYONS, John. *Introducción al lenguaje y a la lingüística*. Barcelona. Teide. 1984.
- LAMB, S. *Outline of Stratificational Grammar*, Washigton: Georgetown University Press. 1966.
- LENNEBERG, E. *Fundamentos biológicos del lenguaje*. Alianza, Madrid, 1967.
- LEVELT, W. The genetic perspective in Psycholinguistics or Where Do Spoken Words Come From?. *Revista Journal of Psycholinguistics Research*. 1998. 27,2,pp 167-180
- LEVITT, Sophie. *Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor*. 3ª edición. Médica Panamericana, Madrid. 2000.
- LONGE, O., B. Randall, E.S. Stamatakis & LçKç Tyler. *Grammatical categories in the brain: The role of morphological structure*. *Cerebral Cortex*, October 23, (2006) 1-9.
- LÓPEZ Omat, Susana. *La adquisición de la lengua española*. Madrid: Siglo XXI de España. 1994
- LÓPEZ M, Pallás CR, De la Cruz FJ y col. *Abandonos en el seguimiento de recién nacidos de muy bajo peso y frecuencia de parálisis cerebral*. *An Esp Pediatr*. 2002; 57: 354-360
- LOVE, Russell J. Y Wanda G. Webb. *Neurología para los especialistas del habla y de lenguaje*. Madrid, Médica Panamericana, 2001.
- LIUBLINSKAYA, A.A. (1965), *Desarrollo psíquico del niño*. México: Grijalbo 1971.
- LYONS, John. *Introducción al lenguaje y a la lingüística*. Barcelona, Teide, 1984.
- MADRIGAL, Muñoz Ana. *La parálisis cerebral*. Tesis doctoral. Madrid. 2002. Disponible en línea:
www.aspace.org/NR/rdonlyres/00002bf7/pvgvmntzlvgnvdjcyvflgswdbzikucoc/LaParalisisCerebral.pdf
- *Familias ante la parálisis*. "Revista de intervención psicosocial" 2007 Vol. 16 N.º 1 Págs. 55-68. ISSN: 1132-0559. Disponible en línea. Madrigal 2007: <http://scielo.isciii.es/pdf/inter/v16n1/v16n1a05.pdf>
- MANDUJANO Valdés, Mario Antonio et. al. *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 Clínica. UAM-X, México, 1996.

- MANRIQUE U. Beatriz. Relación entre cerebro, lenguaje y enseñanza de las lenguas: Una visión cognitiva. Venezuela. Synergies No.4; 2008 pp.103-124
- MENDOZA, Elvira et.al. *Morfología verbal: Estudio de las irregularizaciones de pseudoverbos en niños españoles*. Publicación Psicológica. Universidad de Valencia. Julio 2001. Disponible en línea:
http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-2598321_ITM
- MENDOZA Lara, Elvira y Paz López Herrero. Consideraciones sobre el desarrollo de la mente (ToM) y del Lenguaje. Dpto. Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico, Universidad de Granada. Disponible en línea:
<http://www.dcam.upv.es/avatel/Textos/2%20Jornada/2%20Jornada%20MENDOZA.pdf>
- MORALES, Ángulo C. et.al. *Hipoacusia neurosensorial en pacientes con parálisis cerebral*. Investigación clínica. Acta Otorrinolaringol Esp 2006; 57: 300-302
- MORENO, Villares J.M. et.al. *Alimentación en el paciente con Parálisis Cerebral*. Acta Pediatr Esp 2001; 59: 17-25. Disponible en línea:
<http://www.gastroinf.com/SecciNutri/ALIMENTACION.pdf>
- MUÑOZ, Julia. *Breves conclusiones sobre las perspectivas de los parálisis cerebrales; Discapacidad, Parálisis Cerebral, presente y futuro*. 2006. Revista accesible No.14. Famma. Disponible en línea: <http://www.famma.org/discapacidades/paralisis.htm>
- NAVA, Contino Mirka. Parálisis cerebral infantil. Caracterización y fundamentos para un programa de atención integral. "Revista de Neurología, Pediatría y Neonatología" publicada mayo 2007. Disponible en línea: www.portalesmedicos.com/.../Paralisis-cerebral-infantil-Caracterizacion-y-fundamentos-para-un-programa-de-ate...
- NATIONAL INSTITUTE OF NEUROLOGICAL DISORDERS AND STROKE (NINDS). La parálisis cerebral: Esperanza en la investigación. Disponible en línea: espanol.ninds.nih.gov/trastornos/paraliscerebral.htm
- PALLÁS, Alonso Carmen R. *Discapacidad en la infancia. A propósito de la parálisis Cerebral y el estudio colaborativo europeo SCPE*. "Revista Pediátrica de atención Primaria". 2007;9 Supl 2:S117-20. Disponible en línea:
<http://www.pap.es/documentos/Articulos/PDF/701.pdf>
- PÉREZ, Álvarez Luis. *Parálisis Cerebral Infantil; Introducción. Proyecto Esperanza para los niños discapacitados*. Camagüey-2003. Disponible en línea www.cadenagramonte.cubaweb.cu/proyecto_esperanza/articulos/paralisis_cerebral_infantil.htm
- PEÑA-CASANOVA, Jordi. *Manual de Logopedia*, 3ª. Ed. Barcelona, Masson, 2001.
- PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. Planeta, Barcelona, 1965.
- PINKER, S. *The language instinct*. New York: W. Morrow and Co. 1994

- *Word and Rules: the ingredients of language*. New York: Basic Books. 1999
- AND Handred.
- PÓO, Argüelles Pilar. Parálisis Cerebral Infantil. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neurología Pediátrica. Barcelona, 2008. Disponible en línea <http://www.aeped.es/protocolos/neurologia/36-pci.pdf>.
- Parálisis Cerebral. V REUNIÓN ANUAL DE LA SOCIEDAD ASTURIANA DE PEDIATRÍA DE ATENCIÓN PRIMARIA (2006). Disponible en línea: http://www.aepap.org/asturiana/curso2006/Paralisis_cerebral.pdf
- POEPEL, David y D. Embick. *Defining the relation between linguistics and neuroscience*, en Anne Cutler (ed.). *Twenty-first century Psycholinguistics*, Mahwah, New Jersey, Erlbaum. 2005
- AND G. Hickok *Towards a new functional anatomy of language*, *Cognition* 92 (2004):1-2.
- PREMACK, D. y WOODRUFF, G. (1978) Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and brain sciences*, 1, 515-526.
- PUEYO, Benito Roser. *Perfiles neuropsicológicos de la parálisis cerebral espástica y discinética bilateral*. Barcelona. Tesis doctoral. 2001. Disponible en línea: http://www.tesisenred.net/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX-0219102-120304/TOL39.pdf
- PULVERMÜLLER, F., H. Preissl et al. *Brain Rhythms of Language: Nouns Versus Verbs*. *European Journal of Neuroscience*, Vol. 8: (1996); 937-941.
- AND Friedemann (1999). "Word in the brain's language". *Behavioral and Brain Science* 22, 253-336.
- PUYUELO, Sanclemente Miguel. *Psicología, audición y lenguaje en diferentes cuadros infantiles. Aspectos comunicativos y neuropsicológicos*. "Revista de Neurología" 2001; 32: 975-980. Disponible en línea: www.infodoctor.org:8080/uid=11424057
- *Psicología, audición y lenguaje en diferentes cuadros infantiles. Aspectos comunicativos y neuropsicológicos*. Conferencia. TOPIC: NEUROPSYCHOLOGY OF LANGUAGE. Disponible en línea: www.uninet.edu/union99/congress/confs/lang/02Puyuelo.html
- RAMOS, Martín—Vegue A.J. CIE (10): Introducción, historia y estructura general. *Papeles Médicos* 2002; 11(1):24-35
- RADFORD, Andrew. *Minimalist Syntax: Exploring the Structure of English*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2004
- REGAL, Cabrera Norma. *Disartria. Revisión y enfoque logofoniatrico*. *Rev Cubana Ortod* 1999; 14(2):107-11. Disponible en línea: http://bvs.sld.cu/revistas/ord/vol14_2_99/ord10299.pdf
- REVISTA DE NEUROLOGÍA. [en línea]. España: Federación de Revistas Neurológicas en

Español. 2005. Disponibilidad: <www.revneurolog.com/indice.asp> [Fecha de consulta: enero de 2002 a noviembre de 2009].

- RICHARDSON, Krista and Marilyn Kertoy. *Language Characteristics of Children and Youth with Cerebral Palsy*. Published and Distributed by CanChild Centre for Childhood Disability Research. 2006. Disponible en línea: www.canchild.ca/en/canchildresources/languagecharacteristicsofchildrenanyo
- ROBAINA, Castellanos G.R. et. al. *Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema ya resuelto?* [REV NEUROL 2007; 45: 110-7]
- RODRÍGUEZ, Barrionuevo, A.C. y M.A.Vives-Salas. Clínica de la parálisis cerebral infantil. "Revista de Neurología Clínica". 2001; 2[1]:226-236.
- ROEPER, T. *The presm of grammar. How child language illuminates humanism*. Cambridge, Mass.: The MIT Press. 2007
- ROJAS, Nieto C. *Pautas dialógicas en la adquisición de preposiciones* en F. Colombo Airoidi (coord.). El Centro de Lingüística Hispánica y la Lengua Española. Volumen conmemorativo del 30 aniversario de su fundación. México: Universidad Nacional Autónoma de México. 1999.
- ROLON, Lacarriere O.G. et.al. *Control de la epilepsia en niños y adolescentes con parálisis cerebral con respecto a la etiología y la lesión cerebral de base*. REV NEUROL 2006; 43 (9): 526-530.
- ROSENBAUM, Peter. *Cerebral palsy: what parents and doctors want to know*. BMJ VOLUME 326 3 MAY 2003 bmj.com. Disponible en línea: abril 2005
- SAHIN, Nedim T. *Seeking the Neural Basis of Grammar: English Noun and Verb Morphological Processing Investigated with Rapid Event-Related fMRI and Intracortical Electrophysiology*. Biology and Neuroscience. Submitted to the department of brain and cognitive sciences in partial fulfillment of the requirements for the degree of masters of science in brain and cognitive sciences at the massachusetts institute of technology. 2003
- AND S. Pinker y E. Halgren. *Abstract gramatical processing of nouns and verbs in Broca's Area: Evidence from fMRI*. *Cortex* 42: (2006) 540-562.
 - AND Shapiro, Kevin, L.R. Moo y A. Caramazza (2006) "Cortical signatures of noun and verb production", *Proceeding of the Nacional Academy of Science* 103 (5): 1644-1649.
 - AND Steven Pinker, Cash, S.S. et al. *Sequential processing of lexical, grammatical, and phonological information within Broca's Area*. *Science* 326:(2009) 445-449.
- SADOCK, J. 1985. *Autolexical Syntax: A theory of noun incorporation and similar phenomena*. *Natural Language and Linguistic Theory*, 8:379-440.
- *Autolexical Syntax: a theory of parallel grammatical representations*. Chicago: UCP. 1991

- SAVAGE—RUMBAUGH, E.S. y Levin R. Kanzi: The ape at the brink of human mind. N.Y. Willey. 1994.
- SERRA, Miguel, Et.al. *La adquisición del lenguaje*. Barcelona, Ariel, 2000.
- SERRANO Martín, C. Y S. Santos del Riego. *Comunicación vocal y no vocal en la parálisis cerebral infantil*. "Revista: Rehabilitación: Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física". 2001; Vol. 35, No.2 Pág.114-120
- SHAPIRO, Bruce K. *Cerebral Palsy: a reconceptualization of the spectrum*. The Journal of Pediatrics 2004, Volume 145, Issue 2, Pages S3-S7.
- AND F.M. Mottaghy *et al. Dissociating neural correlates of nouns and verbs*, Neuroimage 24 (4): (2005); 1058-1067.
 - AND A. Caramazza. *Grammatical processing of nouns and verbs in left frontal cortex?*. Neuropsychologia 41: (2003);1189-1198.
- SILVA, Rico Juan Carlos, et. al. *Guía para el seguimiento de niños con parálisis cerebral en Atención Primaria*. Junta de Castilla y León y Gerencia Regional de Salud. 2005. Disponible en línea:
www.saludcastillayleon.es/samidad/cm/institucion/imagenes?locale=es_ES&textOnly=false&idMmedia=84383
- SILVA, Roa Miriam. *Sistema de comunicación no verbal para paralíticos Cerebrales: Manual Del departamento de comunicación, programa de integración de adultos Asociación pro-Paralítico Cerebral*. México, La Prensa Médica Mexicana, México, 1983.
- STOKES, María. *Rehabilitación Neurológica*. Ed Harcourt.
- TÉLLEZ, Del Río Raúl. *Introducción a la estimulación temprana*. (S/F). Disponible en línea:
www.quimica.unam.mx/IMG/pdf/INTRODUCCION_A_LA_ESTIMULACION_TEMPRANA.pdf
- TITO, Hernández Hamlet. *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): Sep.-Oct: 419-423
- TOMÁS, Enrique. *Creatividad y Recursión en la Creación*. Universidad de Castilla. Depto.de Artes Facultad de Bellas Artes de cuenca. 2008. Disponible en línea
www.ultranoise.es/papers/recursion.pdf
- TOMASELLO, M. (2003). *A usage-based theory of language acquisition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- THOMAS, M. (n.d.) Computational constraints on language development: insights from development disorders. Retrieved May 2, 2005, from,
http://psyc.bbk.ac.uk/people/academic/thomas_m/Thomas_chapter27604.pdf

- TYLER, L.K., , R. Russel *et al.* (2001). *The neural representation of nouns and verbs*. Brain 124, 1619-1634.
- AND Paul de Mornay-Davies, et al. *Dissociations in processing past tense morphology: Neuropathology and behavioral studies*. Journal of Cognitive Neuroscience 14:1, (2002) 79-94.
 - AND P. Bright *et al.* (2004). *Neural processing of nouns and verbs: the role of inflectional morphology*. Neuropsychologia 42: (2004); 512-523.
 - AND E. Stamatakis, W.D. Marslen-Wilson. *Differentiating the neural language system: Contrasting the regular and irregular past tense*. Brain and Language 95, (2005):172-173.
- ULBRICHT, Wolfgang. *Neurología Pediátrica: Para pediatras y pedagogos diferenciales*. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1997.
- VAN VALIN, R y LaPolla, R. *Syntax: Structure, meaning and function*. Cambridge: CUP. 1997.
- VALDEZ Fuentes, José Ignacio. *Enfoque Integral de la Parálisis Cerebral; para su diagnóstico y tratamiento*. Ediciones Científicas, México, 1988.
- VALVERDE, Martha Elena y María del Pilar Serrano. *Terapia de neurodesarrollo; Concepto Bobath*. "Revista Plasticidad y Restauración Neurológica. Nuevos horizontes en la Restauración Neurológica". 2003. Vol. 2 No. 2 (Julio-Diciembre)
- VILLAREAL, Cortez Esperanza Leonar. *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*. Managua. Managua. Tesis. 2003.
- VILLEGAS, Tapia Nanci y Patricia Jiménez Torres. *Terapéutica del agramatismo en niños con Parálisis Cerebral*. "Revista de Plasticidad y Restauración Neurológica". Vol. 3 Nos.1 y 2 Enero-Diciembre 2004. Disponible en línea:
http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2004/prn041_2b.pdf
- VYGOTSKY Lev, S. *Pensamiento y lenguaje*. México, Quinto Sol, S/F
- WETTLING, Carpio Ignacio. *¿Qué es la disfasia infantil?*. Universidad Andrés Bello. 2008
 Disponible en línea:
http://www.chile.com/tpl/articulo/detalle/ver.tpl?cod_articulo=82694
- WOOD, Debra RN. *Parálisis Cerebral*. EBSCO Publishing. 2009. Disponible en línea:
<http://www.bidmc.org/YourHealth/ConditionsAZ/Cerebralpalsy.aspx?ChunkID=103766>