



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE DOCTORADO Y MAESTRÍA EN PSICOLOGIA
RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA

“ESTUDIO PROSPECTIVO: ATENCIÓN, LENGUAJE Y FUNCIONES
EJECUTIVAS EN NIÑOS CON RIESGO DE DAÑO CEREBRAL”.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN NEUROPSICOLOGÍA
PRESENTA:

MARÍA DEL ROCÍO SANTIAGO HERNÁNDEZ

Jurado de examen:

Dra. Judith Salvador Cruz

Dra. Josefina Ricardo Garcell

Dra. Pilar Roque Hernández

Mtra. Ofelia Desatnik Milchimsky

Dra. María Dolores Rodríguez Ortiz

MÉXICO, D. F.

DICIEMBRE, 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

¡A mi Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, a la Residencia en Neuropsicología Clínica! Porque a ella le debo toda mi formación académica y profesional.

Agradezco enormemente a la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola”, del Instituto de Neurobiología, UNAM campus Juriquilla, Querétaro y, especialmente Mi INFINITO agradecimiento a la Dra. Thalía Harmony, por permitirme participar en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo como estudiante, trabajadora y sobre todo por sus valiosas observaciones para mejorar este trabajo.

GRACIAS a mi TUTORA Dra. Josefina Ricardo Garcell, trabajadora, dedicada, perseverante, etc. (no hay palabras suficientes para describirla), por su confianza en mí, su apoyo y trabajo constante para la elaboración de esta tesis.

Gracias a mi TUTORA Dra. Judith Salvador por acompañarme durante toda la residencia y el gran apoyo brindado para que el sueño de estar en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo se hiciera realidad.

Gracias a mis profesores de la Maestría: Dr. Miguel Ángel Villa, Mtro. Humberto Rosell, Mtra. Alicia Gómez, Mtra. Lilia Mestas, Dra. Lucy Reild, Dr. Juan José Sánchez y Dra. Mirna García.

A todos los niños y a sus familiares que participaron en este estudio.

A mis padres, hermano y a mi familia entera, para quienes no me alcanzan las palabras para agradecerles por su infinito apoyo, solidaridad y amor. Los amo.

A mi amigo del alma, “mi profe. Félix” que aun en la distancia, estuvo tan cerca en este camino recorrido.

Muchas gracias a Roberto Riveroll, Erika Cruz, Yuria Cruz, Verónica Guidobono, colegas y amigos a quienes admiro por su gran conocimiento en neuropsicología y en psicología, y a quienes les agradezco el haber compartido su tiempo y todo lo que saben conmigo.

Este es un trabajo que resume una labor donde muchos profesionales y estudiantes han participado por eso agradezco a todo el personal académico y administrativo por todo el apoyo para la realización de mi tesis de maestría: Miguel Colmenero, Melissa Calderón, Gloria AVECILLA, Ma. Elena Rivas, Bertha González, Delia Figueroa, Consuelo Pedraza, Eneida Porras, Antonio Fernández-Bouzas, Rosa María Hernández, Jesús Barrera, Cristina Carrillo, Lilia González, Gabriela Medina, Astrit Yañez, Erminda Rodríguez, Daniela Martínez de la Escalera, Teresa Alvarez, David Avila, Paulina Alvarez, Eduardo Arias, Luis Carlos Velez, Alma J. Moreno, Gabriela Carabez, Efraín Santiago y Héctor Belmont.

Muchas gracias a Dinorah Ponce por su hospitalidad y apoyo.

Finalmente, quiero agradecer al Dr. Juan José Sánchez Sosa, Coordinador del Programa de Maestría y Doctorado en Psicología y muy especialmente al Dr. Alejandro León Maldonado y a la Psic. Martha Hernández todo el apoyo que me brindaron para llegar al término de esta tesis.

Agradezco el apoyo otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) No. registro 323463 durante la maestría y para la realización de este trabajo.

Gracias a mí jurado Mtra. Pilar Roque Hernández, Mtra. Ofelia Desatnik y a la Dra. Dolores Rodríguez Ortiz por su fina atención.

Gracias a Dios que me dio fuerza e ilumino con su sabiduría infinita todo mi ser.

¡MIL GRACIAS!

DEDICATORIAS

Por ser el motor de mi vida y simplemente porque los amo:

A mis padres:

Clemente Santiago de Jesús

Ma. Isabel Hernández Herrera

A mi hermano

Omar Santiago Hernández

A mi tutora:

Dra. Josefina Ricardo Garcell

ÍNDICE

RESUMEN

SUMMARY

INTRODUCCION	1
1. MARCO TEÓRICO	2
1.1. Desarrollo neuropsicológico de la atención.....	3
1.2. Desarrollo neuropsicológico del lenguaje.....	12
1.3. Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas.....	20
1.4. Repercusiones neuropsicológicas de los factores de riesgo de daño cerebral.....	34
1.5. Exploración Neuropsicológica Infantil.....	43
2. JUSTIFICACIÓN	52
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.	
3.1. Planteamiento del problema.....	55
3.2. Hipótesis.....	55
3.3. Objetivos.....	56
4. SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODO	
4.1. Tipo de estudio.....	57
4.2. Población y muestra.....	58
4.3. Instrumentos psicológicos utilizados para la valoración de los sujetos.	
4.3.1. Escala de Desarrollo Infantil Bayley.....	59

4.3.2. Escala Weschsler de Inteligencia para niños preescolares (WPPSI).....	61
4.3.3. Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM).....	65
4.3.4. Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).....	69
4.4. Procedimiento.....	74
4.5. Análisis de datos.....	76

5. RESULTADOS

5.1. Características de la muestra según los padres.....	77
5.2. Resultados clínicos y de estudios complementarios.....	80
5.2.1. Factores de riesgo de daño cerebral.....	80
5.2.2. Diagnóstico clínico.....	81
5.2.3. Resultados de la Imagen por Resonancia Magnética (IRM).....	81
5.2.4. Resultados de los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC).....	82
5.3 Resultados psicométricos.	
5.3.1. Escala de Desarrollo Infantil Bayley.....	82
5.3.2. Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI).....	84
5.3.3. Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM).....	85
5.3.4. Evaluación neuropsicológica infantil (ENI).....	86
5.4. Resultados neuropsicológicos.	

5.4.1. Edad en meses de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Mental del Bayley.....	92
5.4.2. Meses de retraso respecto a la edad cronológica* de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Mental del Bayley.....	93
5.4.3. Puntuaciones promedio de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI).....	93
5.4.4. Puntuaciones promedio de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM).....	94
5.4.5. Puntuaciones promedio de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).....	96
5.5. Análisis de correlación de Pearson: Bayley, WPPSI, WISC-RM Y ENI.....	99
6. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	
6.1. Discusión.....	102
6.2. Conclusiones.....	114
6.3. Recomendaciones.....	116
7. BIBLIOGRAFIA.....	118
8. ANEXOS.....	127
9. ÍNDICE DE TABLAS Y ANEXOS.....	160

RESUMEN

El retraso en el desarrollo cognoscitivo de los niños se ha relacionado con factores de riesgo de daño neurológico. **Objetivo.** Estudiar la asociación entre los meses de retraso en los procesos cognoscitivos de atención (A), lenguaje (L) y funciones ejecutivas (FE), definidos mediante la Escala de Desarrollo Infantil Bayley y los determinados a través de las puntuaciones promedio de la Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI), escolares (WISC) y de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI). **Sujetos y método.** Se analizaron 4 evaluaciones transversales en 18 niños con factores de riesgo de daño cerebral, estudiados desde los 24-36 meses de edad hasta los 6-8 años, en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo del Instituto de Neurobiología de la UNAM. Se determinaron los procesos cognoscitivos A, L y FE a partir de la Escala Mental del Bayley a los 24-36 meses de edad. Se definieron también a los 4 años a partir de las subescalas del WPPSI; a los 6-7 años mediante el WISC y a los 6-8 años con la ENI. Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre los meses de retardo en los procesos cognoscitivos A, L y FE determinados en el Bayley y las puntuaciones promedios de estos procesos definidos mediante el WPPSI, el WISC y la ENI. **Resultados.** Existieron correlaciones negativas significativas entre los procesos de atención visual (AV) y auditiva (AU), lenguaje expresivo (LE) y comprensivo (LC) y las FE del Bayley con diferentes variables de la A, el L y las FE de las escalas Wechsler y la ENI: AV y FE del Bayley con atención, lenguaje y FE del WPPSI, WISC y ENI; AU del Bayley con atención, lenguaje y FE del WISC y ENI; LE del Bayley con atención, lenguaje y FE del WISC y LC del Bayley con

atención, lenguaje y FE de la ENI. **Conclusiones.** Los meses de retraso en los procesos cognoscitivos A, L y FE definidos mediante el Bayley, se asocian de manera inversa con el rendimiento en estos mismos procesos en la edad pre-escolar y escolar.

Palabras clave: factores de riesgo de daño cerebral, procesos cognoscitivos, evaluación neuropsicológica.

SUMMARY

The delay in cognitive development of children has been associated with risk factors of neurological damage. **Objective.** To study the association between the months of delay in the cognitive processes of attention, language and executive functions, defined by the Bayley Infant Development Scale and determined through the average scores of the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI), Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC) and the Child Neuropsychological Evaluation (ENI). **Subjects and methods.** Eighteen children with risk factors for brain damage were analyzed by four assessments. They were evaluated from 24-36 months of age until 6-8 years (*Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Instituto de Neurobiología, UNAM*). The cognitive processes Attention (A), Language (L) and Executive Functions (EF) were identified by Bayley Mental Scale (24-36 months of age), WPPSI (4 years old), WISC (6-7 years old), and ENI (7-8 years old). Pearson Correlation Coefficient was calculated between the months of delay in cognitive processes of Bayley and the averages scores of the processes A, L, and EF obtained by WPPSI, WISC and ENI. **Results.** We found significant negative correlations between the months of delay in visual attention (AV), auditory attention (AU), expressive language (EL), comprehensive (LC), and the FE with the averages scores of the attention, lenguaje, and executive functions obtained by WPPSI, WISC and ENI. **Conclusions.** The months of delay in cognitive processes A, L and EF, at 24-36 months of age, were inversely associated with the performance on these same processes in the preschooler and schooler age.

Keywords: risk factors for brain damage, cognitive processes, neuropsychological assessment.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo adecuado de los procesos cognoscitivos comienza desde etapas muy tempranas de la vida y persiste durante toda la existencia del individuo. Se ha demostrado que la atención selectiva, por ejemplo empieza a desarrollarse desde la etapa intrauterina del bebé (Kolb y Whishaw, 2006). Sin embargo, la presencia de factores de riesgo de daño cerebral como son la prematurez, la asfixia, la sepsis y otras noxas perinatales pueden enlentecer o desviar de su curso normal dicho desarrollo.

En consecuencia, el niño con factores de riesgo de daño cerebral presenta manifestaciones morfológicas y funcionales que le predisponen a presentar complicaciones tempranas o tardías que tienen repercusión en sus habilidades cognoscitivas (Sondaar, Kessel, Kleine, Briët, Ouen, & Baar, 2008; Martell, Burgueño, Arbón, Weinberger, Balbi, Munyo, Martinotti, Murillo, Keshishian, Pomi, y Alonso, 2009).

Las secuelas neuropsicológicas a largo plazo se presentan en edad preescolar y escolar, fundamentalmente en esta última, e incluyen sobre todo a las alteraciones del lenguaje, de la atención, de las funciones ejecutivas y de la conducta, las cuales repercuten en su desarrollo global, así como en el proceso de aprendizaje y la adaptación al medio (Mañeru y Junqué, 2002; Narberhaus y Segarra, 2004; Andrews, Senn, Charak, Tyler & Wiebe, 2007; Begega, Mendez & Isear, 2010).

El objetivo general del presente trabajo fue contribuir al conocimiento relacionado con la repercusión que tienen los factores de riesgo de daño cerebral sobre las

funciones cognitivas. Esta investigación se suma a otras que se desarrollan en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” (UIN), del Instituto de Neurobiología de la UNAM, campus Juriquilla, Querétaro y la información que proporcione podrá servir de utilidad para diseñar nuevas terapias de intervención temprana con vista a mejorar las alteraciones cognitivas de los niños que asisten a la UIN y por ende optimizar la calidad de vida de los mismos.

1. MARCO TEÓRICO

Los estudios del desarrollo durante la niñez y la adolescencia han mostrado que las habilidades cognitivas maduran y se vuelven más eficientes durante este período. La etapa comprendida entre el segundo mes y el sexto año de vida, denominada primera infancia, se caracteriza por una mayor elaboración de las conductas sensoriales y motoras, con un importante incremento en la capacidad de respuesta del niño a los estímulos del medio ambiente. La segunda infancia (entre los 6 y los 12 años) y la adolescencia (período comprendido entre los 12 y los 18 años) se caracterizan por el desarrollo de funciones cognitivas cada vez más complejas (Rosselli, Matute, Ardila; 2010).

El desarrollo de las funciones corticales es un interés central de la neuropsicología infantil. A nivel de las macroestructuras se encuentra que las zonas primarias motoras y sensoriales son las primeras en madurar (Rosselli, et al., 2010).

Las zonas primarias sensoriales son específicas para procesar los estímulos sensoriales (visual, auditivo o somatosensorial) y las motoras se encargan de la actividad motriz. Estas áreas son bien desarrolladas al final del primer año de vida.

Las áreas secundarias integran la información de modalidad específica y funcionan adecuadamente a la edad de 5 años (Rosselli, et al., 2010).

Las áreas terciarias sensoriales y motoras, llamadas de asociación o supramodales, se ubican en los lóbulos parietales, temporales, occipitales y zona prefrontal. Estas son las últimas en madurar y son funcionales entre los 5 y los 8 años de edad. Su maduración permite el aprendizaje de la lectura, la escritura, las

matemáticas y en general, de las funciones cognoscitivas superiores que permiten tener una ejecución propositiva (Rosselli, et al., 2010).

A continuación se hablará en más detalle de tres procesos que son fundamentales para el desarrollo neuropsicológico del niño.

1.1. Desarrollo neuropsicológico de la atención.

La importancia de la atención como función cognoscitiva se une a su relevancia como proceso básico, subyacente y necesario para que el resto de procesos cognitivos superiores se desarrollen eficazmente. Las clasificaciones actuales planteadas desde la neuropsicología nos muestran una función, que lejos de aparecer como simple, presenta una gran heterogeneidad desde el punto de vista de la modalidad sensorial de procesamiento (atención visual vs atención auditiva), del grado de dificultad de la tarea (el número de estímulos atendidos), de su relación con otros procesos cognitivos (memoria de trabajo) o variables externas al sujeto (evitar interferencias) (Ojeda, Ortuño, López, Arbizu, Martí-Climent y Cervera-Enguix, 2002).

La atención se convierte en un proceso fundamental para el aprendizaje y el desarrollo ya que permite atender a los aspectos del entorno que son esenciales para la adquisición de nuevas competencias. Por ejemplo, está demostrada la importancia que la atención tiene en la adquisición del lenguaje y en la memoria (Gomes, Molholm, Christodoulou, Ritter, Cowan, 2000).

La atención consiste en la distribución de valores de activación sobre esquemas y acciones; así mismo, posibilita la adecuada orientación del comportamiento a los

requisitos de tarea. Tales requisitos pueden hacer que en una situación concreta se necesite enfatizar la selectividad atencional, en otra la capacidad de compartir la atención entre varias tareas o fases de tarea, en otra el mantenimiento de la atención y la concentración y, en último extremo, encontramos la atención como mecanismo supervisor de la ejecución llevada a cabo. Esto es, se trataría del mecanismo cognitivo mediante el cual se ejercería un control voluntario sobre la actividad perceptiva, cognoscitiva y de comportamiento, cuando ésta no pudiera llevarse a cabo de manera automática (García-Ogueta, 2001).

Las dimensiones de la atención estudiadas tradicionalmente son: la atención selectiva, dividida y sostenida.

La *atención selectiva* es la capacidad para seleccionar, de entre varias posibles, la información relevante que se va a procesar o el esquema de acción apropiado (GarcíaOgueta, 2001). Este proceso involucra cuatro aspectos: el *sensorial*, que está relacionado a los estímulos presentes en el espacio externo (extracorporal), o referido al propio cuerpo (personal). El aspecto *motor* que corresponde a la tendencia a realizar movimientos exploratorios y de búsqueda con la cabeza, ojos y miembros. El aspecto *límbico*, es la importancia afectiva y motivacional que se le da a los estímulos. Y el *representacional* que es la atención relacionada a la imagen mental (Allegri, 2000).

La *atención dividida* es la capacidad de realizar la selección de más de una información a la vez, o de más de un proceso o esquema de acción

simultáneamente. Estudia el proceso de compartir la capacidad entre tareas o fases de una tarea (García-Ogueta, 2001).

La *atención sostenida* es la capacidad de mantener el estado de selectividad de la atención durante un período prolongado en la realización de una tarea. Se habla de vigilancia cuando la tarea implica detección y concentración cuando el sujeto está involucrado en otras tareas cognoscitivas (García-Ogueta, 2001).

Uno de los modelos más difundidos para explicar las bases morfofuncionales de la atención es el de Posner & Petersen (1990) quienes establecieron inicialmente dos redes neuronales: la red posterior y la red anterior. La red posterior está implicada en la orientación visual y la atención focalizada, e incluye la corteza parietal posterior, el colículo superior y el núcleo pulvinar del tálamo. Cada una de estas áreas podría relacionarse con un mecanismo distinto que posibilita la selectividad de la atención de tipo visual: el enfoque de la atención (pulvinar), el movimiento de la atención de una zona a otra del espacio visual (colículos superiores) y el desenganche de la atención de un objeto o zona (parietal posterior). También son relevantes en esta red los lóbulos temporales inferiores implicados en el reconocimiento de objetos y atributos.

La red anterior involucra a las zonas anteriores y adyacentes al giro cingulado en su parte frontal. Están implicadas en la selectividad de la atención y en el control de la acción, así como en la iniciación y en la inhibición de respuesta. Cada vez se pone mayor énfasis en los lóbulos frontales como reguladores de la atención, especialmente en situaciones infrecuentes en las que es necesaria la planificación,

regulación deliberada y flexibilidad ante demandas cambiantes. El área prefrontal es importante para la supervisión de la acción y las funciones ejecutivas (Posner y Petersen, 1990; García- Orgueta, 2001).

Otra red de la atención se relaciona fundamentalmente con la vigilancia, el estado de alerta y atención sostenida; el sistema reticular activador ascendente. La corteza cerebral influye en la activación a través de las vías descendentes al sistema reticular. El hemisferio derecho predomina sobre el izquierdo para cambios físicos en alerta, probablemente por la implicación de vías noradrenérgicas (del locus coeruleus del tronco encefálico al sistema de la atención posterior) (García- Orgueta, 2001).

La habilidad para elegir los estímulos relevantes para una tarea y evitar la distracción por estímulos irrelevantes mejora con la edad de los niños. A su vez la capacidad de cambiar nuestro foco de atención de un estímulo a otro, o de dividir la atención y responder simultáneamente a tareas múltiples también aumenta durante la niñez y la adolescencia (Rosselli, et al., 2010).

La atención ha sido muy estudiada en lactantes y adultos pero la mayoría de las investigaciones se han centrado en la atención visual, a pesar de la importancia de la atención auditiva para la adquisición de conocimientos lingüísticos. Además, en el vientre materno el feto responde a estímulos auditivos lo que sugiere que el desarrollo de la atención en la modalidad auditiva tiene lugar antes que en la visual (Kolb y Whishaw, 2006). Estos autores al igual que Richards (2000), utilizaron los cambios en la frecuencia cardiaca, como indicadores de la atención

sostenida en los bebés. Richards (2000), por ejemplo, estudió el desarrollo de la atención multimodal (auditiva y visual) en niños a la edad de 8, 14, 20 y 26 semanas de vida, encontrando cambios en la atención sostenida de los 2 a los 6 meses de edad.

El recién nacido muestra pequeños periodos de alerta durante las dos primeras semanas de vida pues está despierto sólo entre un 11 y un 19% del tiempo. Aunque su mirada parezca aleatoria, no es así; la capacidad para seleccionar información ya está en marcha, aunque de manera muy rudimentaria (Kolb y Whishaw, 2006).

Entre los 2 y los 3 meses de edad el bebé comienza a estar más tiempo despierto mirando a su alrededor y poniendo en práctica los circuitos visuales. Su nivel de alerta durante estos meses va a depender de la postura en la que esté, lo que probablemente sea debido, entre otros factores, a la estimulación vestibular. Al final del segundo mes y, provocado por el gran cambio cortical que se ha producido, los procesos de la atención ya pueden controlar el movimiento ocular y los bebés son capaces de centrar su mirada en una pequeña área del rostro de su madre así como establecer contacto ocular. Estos patrones de mirada estarán cada vez más determinados por la atención y por la experiencia acumulada. Durante el sexto mes, se considera que el circuito de orientación o de la atención posterior, comienza a ser funcional (Colmenero, Catena y Fuentes, 2001, Kolb y Whishaw, 2006).

La atención dividida aparece entre los 3 y 6 meses de edad y se consolida durante el resto del primer año de vida (Rosselli, et al., 2010). Sin embargo, Aslin (1980) ha estudiado los movimientos sacádicos de los bebés al rastrear un estímulo visual desplazado lentamente dentro de su campo visual desde las 5 semanas de edad y ha encontrado una preferencia para orientar su atención hacia el campo visual temporal. Además, notó que desde el nacimiento hasta los 3 meses de edad, aproximadamente, los bebés preferían estímulos de alto contraste y mantenían por mayor tiempo la fijación en el contorno del estímulo que en los detalles al centro del mismo.

La persecución y el rastreo de los estímulos visuales se inicia a los 2 meses de edad, y entre los 3 y los 6 meses los movimientos oculares son más rápidos e incluso anticipatorios a la futura localización del estímulo (Aslin, 1980).

La maduración del colículo superior, al final del primer año de vida, está íntimamente relacionada con el desarrollo de la atención alternante visual, ya que esta estructura mesencefálica se ha relacionado con la habilidad para cambiar la atención de un estímulo a otro. Esto posibilita que el niño pueda dirigir su atención hacia el estímulo de interés, compartiendo con el adulto la atención sobre un mismo objeto. Paralelamente, el niño comienza a seguir instrucciones dadas por el adulto, imitándole y dirigiendo su atención sobre aquello que despierta su interés (Colmenero, et al., 2001; Ojeda, et al., 2002).

Entre los 6 y 18 meses de edad, los niños son capaces de seguir la mirada de otra persona pero no necesariamente dirigir su atención hacia el objeto al que presta atención dicha persona. Lo más frecuente es que esta habilidad, que es de vital

importancia para el desarrollo del lenguaje, se alcance al cumplir un año (Colmenero, et al., 2001; Kopp, 2008).

Existe una relación lineal entre la edad y el tiempo que los niños pueden mantener la atención visual. Este aumento en el tiempo durante el cual pueden estar atentos hace que puedan focalizarse en un objeto o rostro y analizarlo con más precisión utilizando esa información para guiar su conducta (Colmenero, et al., 2001; Kopp, 2008).

Los estudios que se han enfocado sobre los dos primeros años de vida lo hacen especialmente en el aspecto selectivo y explorador del entorno. Es en la edad preescolar cuando se inicia el estudio de otros aspectos más específicos de la atención selectiva o sostenida (Colmenero, et al., 2001).

La atención está coordinada con otros procesos cognitivos, como la memoria, la motivación, el autocontrol y la capacidad para adaptarse a las demandas internas y externas, por lo que se convierte en un aspecto clave en el aprendizaje. Durante la etapa preescolar (2 a los 6 años), la atención va estar especialmente condicionada por aspectos contextuales, como el tipo de tarea o la hora del día, y personales, como la percepción que el preescolar tenga sobre la complejidad de la tarea o sus intereses (Gomes, et al., 2000).

Desde los 2 años hasta los 4 años de edad se observa un aumento en la capacidad para mantener la atención, pero no es hasta los 4 años y medio, coincidiendo con grandes cambios en la mielinización, cuando aparece un punto

de inflexión, produciéndose una mejora significativa en la ejecución de tareas de la atención (Colmenero, et al., 2001, Ojeda, 2002).

Normalmente, la capacidad para mantener la atención aumenta durante la edad preescolar (Ruff, Capozzoli & Weissberg, 1998) y sigue mejorando en la escuela primaria (Lin, Hsiao, & Chen, 1999). La capacidad para mantener la atención y para inhibir una respuesta también parece estar relacionada con el sexo, los niños parecen ser más rápidos y más impulsivos que las niñas.

A los 5 años de edad los niños son capaces de realizar una tarea de atención visual durante 14 minutos. Asimismo, se observa un salto en la habilidad para dirigir la atención hacia aquellos aspectos del entorno que son relevantes e inhibir los que no lo son. De este modo, son capaces de cambiar su foco de atención de un aspecto del estímulo a otro con mayor precisión (Colmenero, 2001, Ojeda, et al., 2002, Kolb y Whishaw, 2006).

Pérez (2008) evaluó la atención sostenida y selectiva en niños en un rango de edad de 3 a 10 años, en ambas modalidades. Y los resultados de su investigación también sugieren que el desarrollo de la atención sostenida auditiva se produce con anterioridad al de la selectiva, alcanzando a los 10 años niveles de ejecución prácticamente de adultos.

Entre los 6 y los 12 años de edad continúa el desarrollo de los circuitos de la atención. En particular, en la atención sostenida, se produce un incremento entre los 7 y los 9 años de edad. A partir de esta edad tiene lugar un aumento en la velocidad de procesamiento que influye positivamente en la ejecución de las

tareas de la atención (Colmenero et al., 2001, Anderson, Northam, Hendy & Wrennall, 2001).

Alrededor de los 9-12 años de edad maduran los procesos de control de la atención y se incrementa el desarrollo de la atención selectiva. Los fallos en cuanto a la ejecución que se pudieran encontrar durante este período, podrían deberse a la falta de maduración del circuito fronto-estriado, uno de los responsables del control inhibitorio, que continúa su desarrollo hasta la adolescencia, más que a la inmadurez de la atención selectiva. En general, la atención selectiva va perfeccionándose hasta alcanzar, en la adolescencia tardía, niveles de ejecución similares a los del adulto, en tareas diseñadas para evaluarla (Anderson, et al., 2001; Klenberg, Korkman & Lahti-Nuutila, 2001).

Actualmente las pruebas más utilizadas para evaluar la atención selectiva son: Pruebas de Cancelación o Ejecución Continua (Lezak, Howieson, Loring, Hannay & Fischer, 2004; Ostrosky et al., 2007); la Prueba de Dígitos y Símbolos de la Escala de Wechsler (Wechsler, 2005). En el caso de la atención sostenida son: la pruebas de Vigilancia y Rendimiento Continuo (Lezak et al., 2004); la prueba de Detección de Dígitos del Neuropsi (Ostrosky-Solís, Gómez, Matute, Rosselli, Ardila, Pineda, 2003). Para la valoración de la atención dividida son: la prueba Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT) (Gronwall, 1977); la prueba PASAT (Gronwall, 1977); la Prueba de Rastreo o de Trazo (Trail Making Test) (Reitan & Wolfson, 1985).

1.2. Desarrollo neuropsicológico del lenguaje.

El desarrollo del lenguaje en el niño se realiza de forma ininterrumpida desde el nacimiento. Durante el primer año, el bebé desarrolla las bases de la comunicación por medio de las interacciones que realiza con la familia y en las cuales son muy importantes la mímica facial, la entonación, la prosodia, el balbuceo, la coordinación sonido-vista, etc.; todo ello relacionado con el contexto y dentro de las denominadas funciones de comunicación (Puyuelo-Sanclemente, 2001).

El desarrollo del lenguaje es un proceso de aprendizaje que implica la modificación de la conducta, siendo necesarias las influencias ambientales, con base en la integridad anatómica y fisiológica del Sistema Nervioso Central (SNC) (Nieto, 1984).

Azcoaga (1995) propone que el desarrollo de lenguaje se da de acuerdo a la ontogenia, relacionando los procesos de maduración, crecimiento, e interacción con el medio sociocultural y refiere los siguientes niveles de desarrollo: un primer nivel prelingüístico que comprende de los 0 meses al año de edad; y un segundo nivel lingüístico que incluye a su vez dos niveles.

El estadio prelingüístico se extiende hasta el primer año de vida e incluye todas las etapas preparatorias para el desarrollo del lenguaje. Se describen cinco etapas.

La producción de vocalizaciones (0-2 meses). Se trata de un estadio de vocalizaciones reflejas o casi reflejas en el que se incluyen gritos y sonidos vegetativos: bostezos, arrullos, suspiros, fricaciones. La fonación es normal pero el

tracto vocal está en reposo. La concentración de energía se mantiene en bajas frecuencias, lo que tiene un papel esencial en la formación de las coordinaciones neuromotrices de la articulación.

La producción de sílabas arcaicas (1-4 meses). Los sonidos producidos por el niño están ligados a la aparición de la sonrisa. Según Azgoaga (1995), todos los autores insisten en el placer que el niño experimenta al producir sonidos cuando comienza a controlar las actividades respiratorias (sobre todo la respiración) implicadas en la fonación, así como en los parámetros de frecuencia. Durante el primer mes se presentan el arrullo y el gorgoteo fónico, que se añaden a los llantos habituales del recién nacido.

El balbuceo rudimentario (3-8 meses). Está caracterizado por nuevas producciones que incluyen sonidos plenamente resonantes que son los que tienen la frecuencia de ocurrencia más elevada. A los 3 meses se inicia el “laleo” infantil. Estos sonidos son autoestimulantes y ayudan a fortalecer la retroacción acústica. El lactante comienza a dirigir, en forma incipiente, su propia actividad verbal. En el quinto mes la frecuencia es relativamente estable, más tarde, por el contrario, muestra variaciones importantes. El repertorio fónico se amplía con la aparición de sonidos consonánticos largamente sostenidos. Hacia los 6 meses aparecen las primeras combinaciones de sonidos de las clases consonante y vocal con cierre del tracto vocal. La producción de estas protosílabas, llamadas “balbuceo marginal” y “balbuceo rudimentario”, se componen de conjuntos difícilmente analizables debido a una articulación bastante relajada y a transiciones muy lentas entre los movimientos de cierre y apertura del tracto vocal.

El balbuceo canónico (5-10 meses). En este estadio los niños comienzan a producir sílabas bien formadas del tipo consonante-vocal. El balbuceo canónico es un conjunto articulatorio que se compone de un núcleo de energía, del sonido vocálico y del sonido consonántico. A partir de los cuatro o cinco meses, se hace presente la percepción y el control elemental del ritmo, entonación, duración, así como la escala de frecuencia de los sonidos. Desde los 5 meses comienzan la secuencia consonante-vocal. Las aptitudes posteriores y más complejas de la organización lingüística dependen individualmente de estas primeras bases del desarrollo.

El balbuceo mixto (9-18 meses). Entre los 9 y 10 meses disminuyen los sonidos glóticos y aumentan de intensidad los sonidos alveolares (medios). Los niños comienzan a producir palabras dentro del balbuceo. Esto se llama “balbuceo mixto” o “enunciados mixtos”. A pesar de las indudables predisposiciones del niño al lenguaje y de su placer al oír los sonidos emitidos por el entorno en las conversaciones, hasta los 12-15 meses no adquirirán para él un valor representativo y no llegarán a ser realmente palabras. En este primer año también se encuentra presente la progresión de la comprensión.

De acuerdo a Azcoaga (1995), Peña (1996), Narbona y Chevré-Muller (2003) y el *primer nivel lingüístico* se extiende hasta los cinco años de edad y se caracteriza por una adquisición acelerada de fonemas. Requiere de la integridad del analizador cinestésico-motor- verbal (factor cinestésico: la función de este factor consiste en realizar un adecuado análisis y síntesis de la información somatosensorial o cutaneocinestésica).

En este nivel ocurre la integración de la *semántica*, que constituye un sistema que organiza el significado del lenguaje e incluye la selección y exclusión de palabras que pueden utilizarse para dar un significado al contexto de la idea que se desea expresar. El desarrollo del nivel semántico es un proceso que dura toda la vida (Azcoaga,1995; Peña, 1996; Narbona y Chevríe, 2003).

También tiene lugar la *comprensión* de las palabras o ideas expresadas y el *vocabulario* reúne el número de palabras que el individuo ha adquirido para expresarse. Se inicia, además, la adquisición de la *morfo-sintaxis* que se encarga de la forma y función de las palabras dentro de la oración y se consigue mediante la imitación del adulto y por extensión analógica (Azcoaga,1995; Peña, 1996; Narbona y Chevríe, 2003).

Este nivel se logra entre los dos y tres años de edad, cuando se realzan los primeros conjuntos y diferenciaciones gramaticales. Entre los tres y cinco años evoluciona el significado propio y figurado de las palabras y se inicia la *comprensión de palabras interrogativas* (Azcoaga,1995; Peña, 1996; Narbona y Chevríe, 2003).

Peña (1996) y Narbona y Chevríe (2003) y señalan que a los 3 años de edad se alcanza la palabra yuxtapuesta y de los 3 a los 5 años, aproximadamente, el niño logra una estructura mucho más formal con el uso de artículos, palabras auxiliares y flexiones, pudiendo realizar una actividad narrativa-discursiva más compleja y gramaticalmente más estructurada.

El *segundo nivel lingüístico*, se extiende de los cinco a los doce años. Se caracteriza por una gran ampliación cuantitativa y cualitativa de los *aspectos gramaticales sintáctico y semántico* que dependen, sobre todo, de las exigencias del ambiente lingüístico que rodea al niño (Azcoaga,1995; Peña, 1996; Narbona y Chevríe, 2003).

Entre los 5 a 7 años de edad *comprende términos abstractos*, que lo introducen en la *lógica y el razonamiento*, que serán los rasgos más significativos de la adolescencia (Azcoaga, 1995; Peña, 1996; Narbona y Chevríe, 2003; Chávez, 2003).

En esta misma etapa (6 y 7 años de edad) se adquiere el empleo reversible consciente de las reglas gramaticales. Esta ampliación de los aspectos gramaticales se aprecia en el mismo lenguaje infantil, del que una parte (el monólogo del juego) constituye el material que se irá interiorizando para dar origen a la formación del “lenguaje interno” (Azcoaga,1995; Peña, 1996; Narbona y Chevríe, 2003).

En este nivel culmina la *interiorización del lenguaje*. El niño tiene mayor capacidad representativa de la realidad. Es capaz de conocer las características espaciales y temporales de los objetos y del ambiente (Azcoaga,1995; Peña, 1996; Narbona y Chevríe, 2003).

Si entendemos el lenguaje como “el resultado de una actividad nerviosa compleja, que permite la comunicación interindividual de estados psíquicos a través de la materialización de signos multimodales que simbolizan estos estados de acuerdo

a una convención propia de una comunidad lingüística” (Lecours, 1979); “no parece casual el paralelismo existente entre las sucesivas etapas del desarrollo del lenguaje y los procesos de mielinización en las diversas estructuras neurales” (Petersen, 1991).

De acuerdo a Narbona y Chevríe, (2003) los mecanismos más especializados en las funciones formales del lenguaje tienen su asiento neural sobre una extensa porción de la corteza perisilvana primaria, secundaria y terciaria. También participan el tálamo, los ganglios de la base, la corteza prefrontal, el área motora suplementaria y la corteza límbica de ambos hemisferios. A las regiones perisilvianas del hemisferio derecho conciernen las funciones supraformales de prosodia y de adecuación comunicativa. Para el lenguaje escrito se requiere, además, el funcionamiento de la corteza calcarina y de sus áreas adyacentes secundarias de asociación visual. De acuerdo a estos autores a continuación se describirán estos mecanismos:

Vías terminales de entrada y de salida. Los axones entran a los núcleos cocleares del bulbo raquídeo y hacen sinapsis, luego la mayoría de las neuronas de estos núcleos envían axones al complejo olivar superior también situado en el bulbo raquídeo. Desde esta estructura se envían axones al colículo inferior en el mesencéfalo cuyas neuronas proyectan al núcleo geniculado medial del tálamo, desde donde se envían axones a la corteza auditiva del lóbulo temporal. Cada hemisferio recibe información de ambos oídos, pero en especial del contralateral. La información auditiva es enviada también al cerebelo y a la formación reticular (Narbona y Chevríe, 2003).

Corteza asociativa secundaria. Al área de Wernicke se atribuye el papel de decodificación de las señales auditivas llegadas al córtex primario adyacente y, en particular, las que reúnen los *rasgos de fonemas* o unidades mínimas distintivas del lenguaje. A su vez, se distinguen en el área de Broca dos porciones anatómicas: la *pars triangularis* (anterior) y la *pars opercularis* (posterior). La primera forma parte de la corteza terciaria de asociación plurimodal y tiene la función de formular las conductas verbales; en cambio la segunda está constituida por corteza secundaria de asociación unimodal y se ocupa de programar los esquemas gestuales de los órganos fonoarticulatorios donde se genera el material sonoro del habla. Tanto el área de Wernicke como la de Broca son “cuellos de botella” en donde se realiza la decodificación de las señales auditivo-verbal y la última elaboración (formulación y programación motriz) para la realización fonoarticulatoria de la palabra. Ambas áreas están conectadas por el fascículo arqueado y se relacionan con áreas de asociación terciarias (giros angular y supramarginal), estructuras límbicas, el tálamo y el estriado (Narbona y Chevríe, 2003).

Corteza asociativa terciaria. El cinturón cortical terciario está constituido por la corteza prefrontal, la parietal inferior (giros angular y supramarginal) y el giro fusiforme de la corteza inferotemporal. Los giros angular y supramarginal del hemisferio izquierdo asumen las más sofisticadas funciones de *análisis morfosintáctico y semántico* de los mensajes verbales. El análisis y la identificación de los rasgos morfosintácticos parecen operarse predominantemente en el giro supramarginal, mientras que al angular parece llevar a cabo la correspondencia *significante-significado*, es decir, participa en la función

semántica del lenguaje oral y escrito. El giro angular es también fundamental para la integración de gnosias táctiles, visuales o auditivas no verbales, como corresponde a su naturaleza de corteza terciaria de asociación multimodal; asimismo, se considera la zona asociativa de las imágenes mentales de los gestos (Narbona y Chevríe, 2003).

El almacén lexical se encuentra ampliamente distribuido por todo el cerebro. Para identificar el significado de los lexemas y de las estructuras sintácticas, o recuperar determinados significantes para expresar un concepto, el proceso parece tener un paso obligado por las áreas de asociación terciaria del hemisferio izquierdo (Narbona y Chevríe, 2003).

Rol de las estructuras mesiales y subcorticales en el lenguaje. El lenguaje está facilitado por la atención, la memoria de trabajo, la memoria a largo plazo y la capacidad de control de respuesta. Estas funciones se sostienen por un sistema neural regido por la corteza frontal que mantiene conexiones con el sistema límbico, el estriado, núcleo reticular del tálamo, colículos inferiores y formación reticular del tallo cerebral (Narbona y Chevríe, 2003).

1.3. Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas.

Las funciones ejecutivas se han definido como los procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples y los orientan a la resolución de conductas complejas. Luria fue el primer autor que, sin nombrar el término, conceptualizó las funciones ejecutivas como una serie de trastornos en la iniciativa, en la motivación, en la formulación de metas y planes de acción y en la automonitorización de la conducta asociada a lesiones frontales (Tirapu-Ustrárroz

y Muñoz-Céspedes, 2005; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011). El término „funciones ejecutivas“ lo introdujo Muriel Lezak (2004), quien las definió como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente. A su vez, Sholberg (1989), considera que las funciones ejecutivas abarcan una serie de procesos cognoscitivos, entre los que destacan la anticipación, elección de objetivos, planificación, selección de la conducta, autorregulación, automonitorización y uso de neuroretroalimentación. Mateer (1989), continuando con esta línea cognitivista, refiere los siguientes componentes de la función ejecutiva: dirección de la atención, reconocimiento de los patrones de prioridad, formulación de la intención, plan de logro, ejecución del plan y reconocimiento del logro (Tirapu-Ustrárroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

Las funciones ejecutivas parecen ser indispensables para el logro de metas escolares y laborales ya que coordinan y organizan procesos cognoscitivos básicos, como son la memoria y la percepción requeridas para un comportamiento propositivo. Es por eso que la alteración de estas funciones puede limitar la capacidad del individuo para mantener una vida independiente y productiva, aún si otras habilidades cognoscitivas se encuentren intactas (Rosselli, Jurado y Matute, 2008).

Las funciones ejecutivas tienen sus bases neurales en los lóbulos frontales y su estudio nació de la observación de los cambios conductuales en pacientes con lesiones en este lóbulo cerebral. Estos pacientes presentan entre otras cosas dificultades en la atención, reducción en el autocontrol así como cambios en las

habilidades de planeación y organización (Lezak, et al., 2004; Rosselli, et al., 2008; Anderson, Jacobs, Anderson, 2008; Flores, Ostrosky-Solís, 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

Resumiendo lo revisado en la literatura (Lezak, et al., 2004; Rosselli, et al., 2008; Anderson, et al., 2008; Flores, Ostrosky-Solís, 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011) las funciones ejecutivas se refieren a un conjunto de funciones cognoscitivas que ayudan al individuo a mantener un plan coherente y consistente, el cual le permite el logro de metas específicas. Dentro de estas funciones se incluyen las de organización, planeación, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad de pensamiento y automonitoreo. A continuación se describe cada uno de estos componentes:

La *organización* implica la habilidad para ordenar la información e identificar las ideas principales o los conceptos claves en tareas de aprendizaje o cuando se trata de comunicar información, ya sea por vía oral o escrita (Soprano, 2003).

La *planeación* es una de las capacidades más importantes de la conducta humana, se define como la capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios para lograr metas a corto, mediano o largo plazo (Soprano, 2003; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011). En algunas ocasiones la planeación no sólo se realiza en una sola dirección ya que con frecuencia se realizan pasos indirectos o en sentido inverso (para lo cual también se requiere de flexibilidad mental, otra función ejecutiva importante) que al seriarse con los pasos directos, se consigue llegar a la meta planteada (Luria, 1986). La generación de objetivos, la elaboración de secuencias de pasos para conseguirlos mediante estrategias de

memoria adecuadas y el desarrollo de planes de acción basados en la anticipación de consecuencias, son funciones asociadas con el área prefrontal, los ganglios basales y el cerebelo. Estudios de neuroimagen funcional han mostrado que la activación de las regiones prefrontales se incrementa con el número de submetas necesarias para solventar el problema, junto con la activación de regiones parietales derechas o bilaterales (Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

La *inhibición* es la habilidad para resistir a los impulsos y detener una conducta en el momento apropiado (Soprano, 2003). Se relaciona con el control y la planificación: a) detiene la ejecución de una acción predominante o el procesamiento de una información irrelevante; b) selecciona las acciones y representaciones pertinentes en una actividad y c) favorece el consecuente activación eficaz después de una señal de parada. En suma, la inhibición favorece la emergencia de un nuevo esquema o su modulación (cambio de set o estrategia) y la resistencia a la interferencia, todo ello relacionado con la flexibilidad mental y la no impulsividad (Sastre-Riba, 2006; Flores, Ostrosky-Solís, 2008).

El fallo en la inhibición de una respuesta o información inapropiadas conduce a la perseveración, o sea, a una activación repetida sin modificaciones de una acción dominante. La perseveración está considerada como una característica funcional presente en varios tipos de psicopatología y dificultades del desarrollo derivadas generalmente de lesiones o disfunciones en la corteza prefrontal (Sastre-Riba, 2006; Flores, Ostrosky-Solís, 2008).

La *memoria de trabajo* se define como un sistema que mantiene y manipula la información de manera temporal, por lo que interviene en importantes procesos

cognoscitivos como la comprensión del lenguaje, la lectura, el razonamiento, etc. (Tirapu-Ustrárroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011). Se ha dividido en subcomponentes diferenciados: el bucle fonológico, la agenda visuoespacial, el ejecutivo central y el buffer episódico (Tirapu-Ustrárroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

El bucle fonológico hace referencia a un proceso de control basado en el repaso articulatorio. Sirve como ejemplo lo que uno hace mientras lee estas líneas. Si se colocara unos sensores en la musculatura orofacial se observaría que uno está repitiendo con un lenguaje subvocal lo que está leyendo y esto ayuda a procesar la información. Este subcomponente actúa, por tanto, como un sistema de almacenamiento provisional que permite utilizar el sistema subvocal hasta que el cerebro procese esta información. De este modo, el bucle fonológico es relevante para el almacenamiento transitorio del material verbal y para mantener el habla interna que está implicada en la memoria a corto plazo (Tirapu-Ustrárroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

La agenda visuoespacial opera de forma similar al bucle fonológico, sólo que su cometido se centra en mantener y manipular imágenes visuales. Este sistema se alimenta de imágenes visuales y se emplea en la creación y utilización de estas imágenes (Tirapu-Ustrárroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

El sistema ejecutivo central (SEC) es un sistema por medio del cual se llevan a cabo tareas cognitivas en las que interviene la memoria de trabajo y que realiza

operaciones de control y selección de estrategias. Norman y Shallice (1986) escogieron, la denominación de sistema atencional supervisor (SAS) para intentar explicar de forma operacional este escurridizo sistema (Tirapu-Ustrárroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

Se asume que el SAS se activa cuando una situación se reconoce como novedosa o no rutinaria, por lo que se precisa poner en acción procesos ejecutivos de anticipación, selección de objetivos, planificación y monitorización. En cada uno de estos procesos actuaría la memoria de trabajo y en particular el SAS. Es muy importante señalar que el SAS no contiene información, lo que indica lo inapropiado de la denominación de este sistema con el término de memoria. Por tanto, el SAS trabaja con la información y su cometido fundamental se centra en seis procesos interrelacionados, pero que pueden diferenciarse como: 1) codificación/mantenimiento de información cuando se saturan los sistemas esclavos (bucle y agenda); 2) mantenimiento/actualización como capacidad del SEC/SAS para actualizar y mantener la información; 3) mantenimiento y manipulación de la información; 4) ejecución dual entendida como la capacidad para trabajar con bucle y agenda simultáneamente; 5) inhibición como capacidad para inhibir estímulos irrelevantes y 6) alternancia cognoscitiva que incluye procesos de mantenimiento, inhibición, y actualización de sets o criterios cognoscitivos (Tirapu-Ustrárroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

La relación entre la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas ha quedado de manifiesto en estudios con técnicas de neuroimagen funcional, donde se observa

que la corteza prefrontal dorsolateral es esencial para mantener el sentido de unidad en la actividad cognoscitiva. Cuando la información que debe recordarse excede a la capacidad de la memoria de trabajo se activa la corteza prefrontal dorsolateral, lo que sugiere que esta región puede facilitar la codificación de la información. Durante el subsiguiente período de demora, cuando la información no es accesible al sujeto, se activan los sectores ventrolateral y el dorsolateral de dicha corteza. Estos hallazgos permiten plantear la hipótesis de que el sector dorsolateral realiza una función preponderante en la codificación y manipulación de la información y el sector ventrolateral en el mantenimiento y la inhibición-selección de la misma (Tirapu-Ustrárroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Flores, Ostrosky-Solís, 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

La *flexibilidad mental* es la capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento cuando la evaluación de sus resultados indica que no es eficiente, o que los cambios en las condiciones del medio y/o de las condiciones en que se realiza una tarea específica, requieren de la capacidad para inhibir este patrón de respuestas y poder cambiar de estrategia. También implica la generación y selección de nuevas estrategias de trabajo dentro de las múltiples opciones que existen para desarrollar una tarea (Soprano, 2003; Flores, Ostrosky-Solís, 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

Las situaciones de la vida diaria con frecuencia son altamente cambiantes y los parámetros y criterios de respuestas no dependen de una lógica inflexible y generalizable a todas las circunstancias, sino que dependen del momento y el lugar en donde se desarrollen; la excesiva fijación de un criterio, una hipótesis o

una estrategia de acción, afectan de forma importante la solución de problemas. La flexibilidad cognoscitiva también hace referencia a la habilidad para cambiar rápidamente de una respuesta a otra empleando estrategias alternativas. Implica normalmente un análisis de las consecuencias de la propia conducta y un aprendizaje de sus errores (Rosselli, et al., 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

El *automonitoreo* comprende dos aspectos; el primero, se refiere al hábito de controlar el propio rendimiento durante la realización de una tarea o inmediatamente tras finalizar la misma, con el objeto de cerciorarse de que la meta propuesta se haya alcanzado apropiadamente; el segundo aspecto, que los autores llaman autocontrol (self-monitoring), refleja la conciencia de sujeto acerca de los efectos que su conducta provoca en los demás (Soprano, 2003).

El desarrollo de las funciones ejecutivas se inicia durante la lactancia y se prolonga durante muchos años, incluso hasta la adultez. De hecho, se considera que son las funciones que tardan más tiempo en desarrollarse. Durante los primeros años de vida, el niño parece vivir en un tiempo presente con reacciones solamente a estímulos que se encuentran en su alrededor inmediato y es, posteriormente, cuando es capaz de representar estímulos del pasado, planear el futuro y analizar un problema desde distintas perspectivas que le permitan escoger las soluciones apropiadas. Esta capacidad para planear y solucionar problemas constituye probablemente el inicio de las funciones ejecutivas (Rosselli, et al., 2008; Anderson, et al., 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

La emergencia de las funciones ejecutivas es evidente entonces, cuando el niño da muestras de tener la capacidad para controlar la conducta usando información previa y progresivamente se van optimizando con la interlocución de por una parte la maduración cerebral y, por la otra la estimulación ambiental. Dicho con mayor precisión, existe evidencia del desarrollo de la función ejecutiva durante el primer año de vida (Rosselli, et al., 2008; Anderson, et al., 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna-Lario, 2011).

El recurso Piagetano es útil para estudiar el conocimiento que el lactante tiene de que un objeto permanece aun cuando es removido de su vista. Se ha encontrado que es hacia los cinco meses de edad cuando el bebé sabe que un juguete continúa existiendo aún cuando está fuera de su vista; sin embargo, es a partir de los 9 meses de edad aproximadamente que buscará de manera activa el juguete. Es en este momento, cuando se observa que el lactante puede actuar sobre un objeto utilizando información previa. Otro ejemplo de la emergencia de la función ejecutiva es el uso de herramientas. Quizás la situación más evidente para todos es cuando el bebé jala hacia él la manta sobre la cual se encuentra colocado un juguete con el fin de alcanzarlo (Rosselli, et al., 2008).

La habilidad para planear se observa desde la edad de tres años, el niño comprende la naturaleza preparatoria de un plan y es capaz de formular propósitos verbales simples relacionados con eventos familiares. De igual manera, puede solucionar problemas y puede desarrollar estrategias para prevenir problemas futuros. Este tipo de planeación es, sin embargo, simple y menos eficiente a la habilidad para programar que se encuentra en niños de 7-11 años,

quienes mantienen un plan de acción mucho más organizado y eficaz; los niños entre los 9 y los 13 años alcanzan niveles equivalentes a los del adulto en el desempeño en estas pruebas (Rosselli, et al., 2008; Anderson, et al., 2008).

El desarrollo del componente inhibitorio de la conducta se ha evaluado tradicionalmente en psicología utilizando el paradigma Piagetiano de “A no B” y tareas del tipo “respuesta demorada”. En la tarea de “A no B” el niño mantiene en la memoria la localización espacial de un objeto o alimento. Para esta tarea se utilizan dos recipientes (A y B) en uno de los cuales se oculta, en presencia del niño, un objeto que es usualmente un juguete y después de un periodo de demora se le pide al niño que busque el objeto. Cada vez que se originan dos aciertos consecutivos se cambia el objeto al otro recipiente. La tarea de “respuesta demorada” es similar a la anterior con la diferencia de que en esta última se le impide al niño ver los recipientes mientras transcurre la espera. En las dos tareas, sin embargo, el niño debe mantener activa en la memoria de trabajo la localización del objeto (Rosselli, et al., 2008).

El niño menor de un año tiene la tendencia en la tarea “A no B”, de tratar de encontrar en el recipiente A un objeto que se pasó, en su presencia, al recipiente B; esta tendencia a responder al recipiente A es difícil de inhibir aún en casos en los que el objeto está claramente visible en el recipiente B. Uno de los cambios más importantes que ocurre en el niño hacia el año de vida es que éste es ya capaz de inhibir el comportamiento automático en mención y comienza a buscar espontáneamente el objeto dentro del recipiente correcto (Rosselli, et al., 2008).

Otra prueba utilizada para evaluar la capacidad inhibitoria de respuestas automáticas es la prueba “día/noche”; esta prueba fue construida bajo el mismo paradigma de la prueba de Stroop en la que el niño debe inhibir una respuesta que surge automáticamente ante la presencia de un estímulo visual. En la prueba “día/noche” el niño debe responder con la palabra día cuando se le presenta una lámina con un dibujo de la luna y con la palabra noche cuando se le presenta una figura del sol. Entre los 3 y 4 años de edad, el niño realiza esta tarea con mucha dificultad ya que le es difícil inhibir las respuestas verbales de “día” suscitada por el estímulo visual del sol así como la palabra “noche” suscitada por el estímulo visual de la luna. Esta misma prueba tiene, no obstante, un bajo nivel de dificultad en niños mayores de 6 o 7 años (Rosselli, et al., 2008; Anderson, et al., 2008).

Mediante pruebas de acción-inhibición como son aquellas que utilizan los paradigmas Go/No-Go y Stop/Signal, se ha demostrado que la capacidad para inhibir respuestas automáticas continúa mejorando a lo largo de la infancia. Es así como se ha encontrado una capacidad significativamente mejor para inhibir respuestas en niños de 9 y 12 años comparados con niños de 6 a 8 años. La superioridad del control de la atención en niños de 9 a 11 años se puede corroborar mediante la prueba de Ejecución Continua. Los errores por comisión en esta prueba denotan una dificultad inhibitoria. Se ha sugerido que la adquisición de un nivel de control inhibitorio similar al del adulto en este tipo de tarea sucede hacia los 10 años de edad (Rosselli, et al., 2008; Anderson, et al., 2008; Flores, Ostrosky-Solís, 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

La memoria de trabajo sigue un curso de desarrollo gradual que empieza en la infancia temprana y continúa durante la adolescencia. La memoria de trabajo está presente desde los seis años de edad y cada componente del modelo aumenta su capacidad hasta la adolescencia y se prolonga hasta la adultez temprana (Arán, 2011).

Se estima que la flexibilidad cognoscitiva aparece entre los 3 y los 5 años cuando al niño se le facilita cambiar de una regla a otra, por ejemplo, en tareas de clasificación de objetos. Es claro que esta flexibilidad es dependiente del número de reglas que se incluyan en la tarea. Es así como al incrementar el número de reglas y, por lo tanto, la complejidad de la tarea, se hace evidente mayor número de respuestas de tipo perseverativo que denotan menos flexibilidad cognoscitiva (Rosselli, et al., 2008; Anderson, et al., 2008; Arán, 2011).

El niño a la edad de tres años puede mantener en la mente solamente una regla (o principio), por ejemplo el color, al realizar una prueba de clasificación de tarjetas (“si la tarjeta es roja, va aquí; si la tarjeta es azul, va acá”). Si a un niño de esta edad se le pide que cambie la regla y empiece a clasificar las tarjetas siguiendo una regla diferente, por ejemplo figura en lugar de color (“si la tarjeta tiene una flor, va aquí; si ésta tiene un auto, va acá”), el niño de esta edad probablemente perseverará en clasificar las tarjetas de acuerdo con el principio de color (Rosselli, et al., 2008).

El niño de 7 años de edad, continúa presentando dificultades en pruebas de clasificación en las que se debe hacer cambios de una regla a otra durante el

desempeño de una tarea en la que se mantenga acceso mental a varias reglas. La habilidad para cambiar de una estrategia a otra alcanza el nivel del adulto hacia entre los 8 y los 10 años (Anderson, et al., 2008).

En general, en la medida que se incrementa la edad, será mayor el número de categorías y menor el de los errores. El número de categorías y de errores es equivalente al del adulto en la adolescencia. En conclusión, la capacidad del niño para seguir reglas en tareas de clasificación y para cambiar de una categoría a otra está presente en los años preescolares pero se consolida hacia los 6 años de edad y adquiere un nivel adulto hacia los 10 años (Rosselli, et al., 2008; Anderson, et al., 2008; Arán, 2011).

La generación verbal se considera una función ejecutiva que usualmente se evalúa mediante pruebas de fluidez que piden la producción de palabras pertenecientes a un grupo específico dentro de un límite de tiempo. Se conocen dos tipos de pruebas de fluidez verbal: fonológica (o alfabética) y semántica. En general, diversos estudios han mostrado que los puntajes en pruebas de fluidez verbal mejoran con la edad (Matute, et al., 2007). De tal suerte que hacia los 6 años de edad un niño puede generar alrededor de 10 nombres de animales en un minuto, a los 9 cerca de 13 y a los 15 años logra una producción aproximada de 15 animales en un minuto. Un correlato semejante se observa entre la producción de palabras en categorías alfabéticas y la edad del niño a pesar de que el incremento con la edad en las categorías fonológicas es menor que en las categorías semánticas debido posiblemente a un nivel mayor de dificultad. Los niños de 6 años producen en un minuto un promedio de 3 a 4 palabras que

comienzan por una misma letra y hacia los 12 años son capaces de generar el doble de palabras. No es claro si después de esta edad continua aún aumentando la producción de palabras en pruebas de fluidez verbal. Matute y colaboradores (2007) encontraron que las habilidades semánticas alcanza el nivel del adulto entre los 14 y los 15 años mientras que las habilidades de fluidez fonológica no alcanzan el nivel del adulto a esta edad.

El desempeño en pruebas de fluidez verbal está influido por los niveles de vocabulario del niño y por el medio socio-cultural en el que vive. Así por ejemplo, un bajo nivel educativo de los padres ha sido asociado con una baja producción de palabras en el niño en pruebas de fluidez verbal (Matute, et al., 2007).

Se puede concluir entonces que las habilidades de fluidez verbal semántica y fonológica mejoran con la edad y parecen alcanzar su máximo desarrollo entre la adolescencia y la adultez temprana. El nivel de dificultad de los dos tipos de pruebas de fluidez no es el mismo, teniendo la prueba de fluidez fonológica un nivel de dificultad mayor lo cual se refleja en una menor producción de palabras al compararla con la prueba de fluidez semántica (Matute, et al., 2007).

A continuación se mencionan las pruebas más usuales para valorar las funciones ejecutivas.

Planeación. Puede evaluarse con los tests de diseños de cubos, laberintos e historias de la escala de Wechsler (Verdejo- García y Bechara, 2010) así como con las distintas versiones de torres de construcción, con movimientos sujetos a

reglas restrictivas (Hanoi, Londres) (Soprano, 2003; Verdejo- García y Bechara, 2010).

Control inhibitorio. Las más usadas son diferentes versiones de la prueba Stroop que evalúa la capacidad del sujeto para inhibir una respuesta automática y para seleccionar una respuesta en base a un criterio arbitrario (Flores, Ostrosky-Solís, 2008).

Memoria de trabajo. Se utilizan los subtests Dígitos, Letras y Números y Aritmética del WISC-IV, la prueba Trail Making, la prueba de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin, la Torre de Hanoi y la Torre de Londres (Tirapu-Ustrárroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Flores, Ostrosky-Solís, 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

Flexibilidad cognoscitiva. La prueba de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (Rosselli, et al., 2008; Anderson, et al., 2008; Flores, Ostrosky-Solís, 2008; Tirapu-Ustrárroz y Luna- Lario, 2011).

Inhibición (lenguaje y visomotriz). Se utilizan pruebas de *fluidez verbal* (fonológica o alfabética) y *semántica*. El test de fluidez verbal fonológico (por ejemplo mencionar palabras que comiencen con determinados fonemas durante un minuto) y el semántico (similar al anterior pero con animales y frutas). La *fluidez gráfica* es una prueba de fluidez y programación visuomotriz (Rosselli, et al., 2008).

1.4. Repercusiones neuropsicológicas de los factores de riesgo de daño cerebral.

En los niños se hace referencia al daño cerebral cuando se detecta la presencia de lesiones o de alteraciones funcionales severas que pueden producir problemas motores como la parálisis cerebral, o problemas como el retraso en el lenguaje o en el aprendizaje (Harmony, 1996). La mayor parte de estos casos presentan antecedentes de daño neurológico como infecciones durante el embarazo, prematuridad, asfixia, hiperbilirrubinemia, bajo peso al nacer, etc. (Fejerman, Fernández-Alvarez y Chamoles, 2001; Nelson, 2003).

Los factores de riesgo de daño del sistema nervioso en el recién nacido se pueden clasificar en: prenatales, perinatales y posnatales. Los prenatales abarcan una diversa gama de factores que están influenciados por características fisiológicas de la madre que afectan, de una forma u otra, el desarrollo normal del embarazo y por consiguiente el desarrollo del sistema nervioso del bebé. Entre los más comunes se encuentran la edad materna, el número de gesta, la exposición a sustancias tóxicas (alcohol, drogas, tabaquismo, ingesta de medicamentos), así como amenazas de aborto y de parto prematuro, infecciones maternas como las infecciones de vías urinarias o de vías aéreas superiores, la toxemia del embarazo, etc. Los factores perinatales ocurren durante el nacimiento o en el tiempo inmediato al nacimiento y afectan de manera directa al bebé determinando retraso o anomalías del desarrollo; incluyen los diferentes fenómenos que abarca la asfixia, la sepsis, la ingesta de aminoglucósidos y la hiperbilirrubinemia, entre otras. Los factores posnatales que pueden modular el desarrollo son, la alimentación, las inmunizaciones, etc. (Yong-Lau, 2007).

La prematuridad es un factor de riesgo relativamente frecuente y los prematuros constituyen uno de los grupos en los que más se ha reconocido la incidencia de dificultades y secuelas en el desarrollo. El nacimiento prematuro condiciona que el organismo en general y, en concreto, el sistema nervioso estén expuestos a estímulos ambientales para los que todavía no están preparados (Sastre-Riba, 2006).

En consecuencia, el niño prematuro presenta manifestaciones morfológicas y funcionales que le predisponen a presentar complicaciones tempranas o tardías que tienen repercusión en su desarrollo cognoscitivo. Se ha dado gran importancia a las tempranas cuando son complicaciones graves, como la parálisis cerebral, el retraso global del desarrollo, alteraciones visuales importantes, sordera neurosensorial, etc., pero numerosas investigaciones muestran las secuelas a largo plazo que se presentan en edad preescolar y escolar, consistentes en: trastornos de lenguaje, alteraciones de conducta, atención, tareas visuoespaciales y visuoperceptivas, calificadas de „leves“ o „suaves“, pero que repercuten en su desarrollo y aprendizaje (Narberhaus y Segarra, 2004; Rothbart, Scheese & Postner, 2007).

La leucomalacia periventricular es la principal lesión isquémica en el prematuro y se refiere a la necrosis de la sustancia blanca adyacente a las paredes de los ventrículos laterales (Volpe, 1995). Su patogenia está en relación con dos factores: el primero es un desarrollo incompleto de los vasos que irrigan la sustancia blanca y el segundo es la vulnerabilidad de la oligodendroglia en la inmadurez (Volpe, 2001). Lo anterior determina dos componentes de la

leucomalacia: uno focal y otro difuso. Las manifestaciones clínicas que se asocian a la leucomalacia periventricular son la diplejía espástica, relacionada principalmente con el componente focal de la lesión y el déficit cognoscitivo/conductual relacionado al componente difuso (Volpe, 2001).

El perfil neuropsicológico de los sujetos prematuros con lesiones bilaterales parietooccipitales por leucomalacia periventricular comparte características con el trastorno de aprendizaje no verbal. Este es un cuadro clínico caracterizado por una disfunción específica en las habilidades de integración perceptiva y motora, con una relativa preservación del lenguaje formal y conducta lingüística peculiar (no adaptada al contexto comunicativo o al interlocutor) (Manga y Fournier, 1997; Crespo-Eguílaz y Narbona, 2004).

Los niños con diplejía espástica por leucomalacia periventricular suelen padecer trastornos oculomotores y baja agudeza visual. Los trastornos visuoespaciales son especialmente frecuentes en estos niños; pero estas alteraciones en las funciones visuoconstructivas no se relacionan con alteraciones oftalmológicas. En múltiples trabajos, estos trastornos visuoconstructivos se han relacionado con hallazgos en neuroimagen: pérdida importante de sustancia blanca parietal adyacente a los ventrículos laterales (Crespo-Eguílaz y Narbona, 2004).

Estos pacientes con diplejía espástica con graves déficit visuoespaciales pueden adquirir la lectoescritura adecuadamente, porque la alteración que existe en la leucomalacia periventricular –en las conexiones entre las regiones occipitales y parietales–no interfiere el primer paso del reconocimiento visual del proceso lector,

puesto que se lleva a cabo en el lóbulo occipital, posteriormente implica a áreas frontales –donde se realiza la decodificación fonológica– y, finalmente, el reconocimiento semántico se realiza en los lóbulos temporal y parietal (Crespo-Eguílaz y Narbona, 2004).

También se ha señalado que los niños con diplejía espástica por leucomalacia periventricular pueden manifestar dificultades para comprender la comunicación no verbal, ajustarse a situaciones nuevas e interpretar las situaciones sociales. Esta dificultad para interpretar adecuadamente las señales no verbales puede suponer una barrera en las situaciones sociales con otros niños, donde muchas de las acciones tienen lugar en un ámbito no lingüístico (Crespo-Eguílaz y Narbona, 2004).

Por otra parte, la isquemia es un factor determinante en las lesiones cerebrales y se considera como parte de un fenómeno más general: la asfixia. Esta como tal involucra dos conceptos importantes: la *hipoxemia*, entendida como la disminución en el contenido de oxígeno en la sangre y la *isquemia*, relacionada con la disminución de la cantidad de sangre que perfunde un tejido. Estos dos eventos se presentan simultáneamente en el feto o en el recién nacido, con predominio de uno sobre otro, dependiendo de la patología causante de la asfixia, y conducen a mecanismos bioquímicos que determinan los trastornos neuronales a corto y largo plazo. Aproximadamente el 90% de las lesiones cerebrales hipóxico-isquémicas se establecen antes o durante el periodo de trabajo de parto; mientras que el 10% restante tiene origen posnatal (Young- Lau, 2007).

La asfixia perinatal puede clasificarse como leve, moderada o grave según Sarnat y Sarnat (1976). Se ha observado que en el 25% de los casos clasificados como asfixia perinatal moderada y en el 90-100% de los clasificados como asfixia perinatal grave se presentan secuelas del neurodesarrollo (Levene, Kornberg & Williams, 1985).

La consecuencia de la asfixia perinatal grave da lugar a un desarrollo cognoscitivo y motor pobres, que se han asociado con alteraciones neurológicas como parálisis cerebral, epilepsia y retraso mental (Volpe, 2001). En los sujetos que sufren asfixia perinatal moderada los efectos son más inciertos, pueden no tener ninguna alteración o presentar algunas más leves como déficit del aprendizaje o trastornos de conducta (que tal vez sean producto de una reorganización cerebral después de un daño mínimo), mientras que los que sufren de asfixia perinatal leve no presentan signos neurológicos posteriores ni tienen un rendimiento escolar inferior al de sus semejantes (Robertson & Finer, 1993; Mañeru y Junqué, 2002).

Thomson, et al., (1977) estudiaron la evolución neurológica y cognoscitiva de 31 niños con antecedentes de asfixia neonatal grave (Apgar 0, al minuto, o inferior a 4, a los cinco minutos), con edades comprendidas entre 5-10 años, y los compararon con 29 controles emparejados por sexo, edad gestacional, peso al nacer y nivel socioeconómico. Para la evaluación cognoscitiva utilizaron el test Illinois de capacidad psicolingüística y el test Gestalt de Bender, que detecta dificultades de coordinación visuomotora o de percepción visual. Estos autores no encontraron diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las variables

cognoscitiva. Además, 29 de los 31 niños con asfixia estaban libres de afectación neurológica o retraso mental.

Robertson, Finer & Grace (1989) evaluaron el desarrollo cognitivo de 167 niños con diferentes grados de Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI) (leve, moderada o grave), de acuerdo con la clasificación de Sarnat y Sarnat (1979). El seguimiento se realizó a los 3.5, 5.5 y 8 años de vida e incluyó pruebas para la evaluación general de la inteligencia, así como de vocabulario, integración visuomotora, lenguaje expresivo/ receptivo y pruebas para evaluar el aprendizaje escolar (lectura, escritura y aritmética). Sus resultados mostraron que los niños con antecedentes de EHI leve no presentaban desventajas de tipo neurológico y tenían un rendimiento académico en todas las edades similar al de sus semejantes. Según estos autores, su pronóstico a largo plazo es bueno y no deberían considerarse un grupo de riesgo de presentar problemas en el desarrollo. A su vez, los niños en la categoría de EHI grave presentaban múltiples desventajas que afectaban a su desarrollo motor e inteligencia y mostraban un rendimiento inferior al de los otros grupos. El pronóstico era bastante más incierto para los niños en la categoría de EHI moderada: a los 8 años de edad, el 6% había fallecido y el 20% presentaba algún tipo de desventaja (parálisis cerebral, ceguera, retraso mental, epilepsia, pérdida auditiva) y un bajo rendimiento en pruebas de inteligencia, lenguaje y capacidades motoras. Finalmente, entre los que no presentaban desventajas, el 42% tuvo un rendimiento significativamente más bajo que los leves o los controles en muchas de las pruebas evaluadas, lo que los convierte en un grupo de riesgo de presentar discapacidades y retraso en

el aprendizaje escolar. Concretamente, obtuvieron puntuaciones inferiores en pruebas que implicaban la vía auditiva, la capacidad atencional y la memoria a corto plazo, aunque no mostraron el retraso perceptivo-motor que se observó a los 5.5 años.

Robertson y Finer sugirieron posteriormente que los estudios futuros deberían incluir pruebas específicas de evaluación de la memoria a corto y largo plazo, la adquisición de nuevos aprendizajes, la solución de problemas y la capacidad de razonamiento, ya que las pruebas utilizadas hasta ese momento no eran adecuadas para detectar un daño cerebral sutil (Robertson & Finer, 1993).

Handley, Low, Burke, Waurick, Killen & Derrick en 1997, por su parte, corroboraron la ausencia de déficit cognitivos en una muestra de 48 escolares, de 4-8 años de edad, con antecedentes de EHI leve, que compararon con un grupo control. Su estudio incluyó la evaluación del desarrollo motor y cognitivo, así como pruebas de memoria a corto y largo plazo. No observaron diferencias entre los grupos en ninguna de las funciones evaluadas y concluyeron que los neonatos que sufren asfixia leve intraparto no presentan déficit motores o cognoscitivos en la infancia posterior.

No obstante, Gadian, Aicardi, Watkins, Porter, Mishkin, Vargha-Khadem (2000), presentaron el caso de cinco adolescentes, de 11-16 años de edad, con antecedentes de daño hipoxicoisquémico perinatal. El protocolo de evaluación neuropsicológica incluyó medidas de inteligencia, memoria inmediata y a largo plazo, aprendizaje auditivo verbal, memoria visual, memoria de trabajo, memoria

para sucesos cotidianos, comprensión lectora y lectoescritura. Los autores observaron una importante alteración de la memoria episódica; sin embargo, los adolescentes mostraron una relativa preservación de la memoria semántica. Lo más interesante fue que ninguno de ellos había presentado déficit neurológicos importantes durante la infancia, por lo que la alteración de la memoria había pasado desapercibida durante todos esos años. Además, las imágenes por resonancia magnética (IRM) revelaron una marcada atrofia hipocámpica en todos los casos. Los autores concluyeron que el grado de afectación hipoxico-isquémica en estos pacientes pudo ser suficiente para dañar de forma selectiva regiones del cerebro especialmente vulnerables, sobre todo el hipocampo, pero no lo suficiente como para causar el déficit neurológico y cognoscitivo que se asocia al daño hipoxico-isquémico.

En los estudios referidos anteriormente no se exploran neuropsicológicamente las funciones frontales, quizá porque se llevan a cabo en edades precoces, en las que aún no han madurado las funciones ejecutivas. Las funciones frontales pueden ser sensibles a la asfixia, ya que requieren de la integridad de los ganglios basales y de la sustancia blanca, estructuras cerebrales especialmente sensibles a la asfixia.

En este sentido, Mañeru, Junqué, Botet, Tallada & Guardia (2001) llevaron a cabo un estudio neuropsicológico de 28 adolescentes con antecedentes de asfixia perinatal leve o moderada. La batería neuropsicológica elegida comprendía la exploración de la memoria y de las funciones frontales. Los resultados mostraron que los sujetos con antecedentes de asfixia perinatal diferían de los controles – apareados por edad, sexo y nivel socioeconómico– en distintas pruebas

neuropsicológicas. Ellos encontraron alteraciones en pruebas de memoria verbal y visual, pruebas de velocidad perceptivomotora y pruebas de valoración de la atención y de las funciones ejecutivas. Estas diferencias se observaron entre los sujetos que habían presentado asfixia moderada, pero no entre los que habían presentado asfixia leve.

1.5. Exploración neuropsicológica infantil.

El objetivo central de la evaluación neuropsicológica infantil es la comprensión del modo en que las funciones cognoscitivas se encuentran afectadas por patologías neurológicas en un cerebro en desarrollo y la identificación del nivel y calidad de las funciones preservadas (Matute, et al., 2007).

Manga y Fournier (1997) han señalado, muy acertadamente, que son cuatro los fines básicos de la exploración neuropsicológica infantil, a saber:

Diagnóstico (el más común): se trata de niños con daño cerebral o disfunción neurológica conocida para los que se intenta confirmar un diagnóstico.

Neuropsicológico: exploración para detectar alteraciones neurológicas en cuanto etiología de trastornos cognoscitivos o comportamentales que impiden el progreso académico.

Educativo: interés por conocer el perfil neuropsicológico de cualquier escolar con la finalidad de adecuar los planes y estrategias de intervención a las características propias de cada alumno.

Investigativo: de donde pueden surgir perfiles neuropsicológicos característicos de algunos trastornos cerebrales.

Por otro lado, entre los objetivos centrales del perfil neuropsicológico están a) identificar las capacidades “naturales” del niño, para aprovechar sus fortalezas e intentar el apuntalamiento de los puntos débiles por medio de un tratamiento neurocognitivo planificado y estructural; así como b) conocer el perfil personalizado de un niño con o sin dificultades, ya que puede ayudar al docente a sintetizar la forma en que presentará los temas y ofrecer una enseñanza que proporcione un aprendizaje más adecuado, lo cual redundará secundariamente en que la relación entre el docente y el estudiante resulte más dinámica y más placentera (Rosselli, et al., 2010).

La evaluación neuropsicológica infantil debe ser de orden cuantitativa (psicométrica, normativa y correlacional) y cualitativa (flexible); es decir, que si bien nos valemos de datos métricos brindados por la estadística y la estandarización de los subtests y tests, también se destacan los tipos de errores cometidos, se analiza el por qué del fracaso y se estudian qué aspectos de la maduración, del desarrollo y/o de la patología pueden estar correlacionados y ligados primaria o secundariamente a las dificultades que presenta el niño en el momento actual; teniendo en cuenta que todo diagnóstico (global, diferencial y descriptivo) neuropsicológico en la infancia incluye, dada la mayor plasticidad funcional, el problema cerebral más la suplencia y/o remodelación global y espontánea del mismo (Ardila y Ostrosky, 2012).

Los subtests y tests neuropsicológicos en el niño no deben ser utilizados sólo como meros instrumentos para obtener puntuaciones (evaluación orientada al producto y referida a normas), sino que además el material de los subtests y tests se deben convertir en instrumentos muy apropiados para inducir las conductas que se han de poner en juego para resolver esas tareas (evaluación orientada al proceso y referida al propio niño). El perfil neuropsicológico no representa solamente cuántos elementos, reactivos o tareas de cada subtests o tests supera o no el paciente, sino que, el análisis posterior de las puntuaciones permite explicar los trastornos observados en un niño “concreto” e individual (Rosselli, et al., 2010).

Se puede concluir parcialmente diciendo que, los procesos cognoscitivos son al mismo tiempo causa, condición y medio del desarrollo de los aprendizajes escolares y extra escolares, de la cantidad de estudios que pueden, y en muchos casos deben, efectuarse a los niños con dificultades neurológicas para realizar el diagnóstico, hasta la actualidad lo más efectivo sigue siendo una revisión de los estudios previos (en el supuesto caso que los hubiese), una exhaustiva historia clínica y una exploración neuropsicológica pormenorizada que permita establecer un adecuado juicio clínico (Rosselli, et al., 2010).

Un programa de habilitación neuropsicológica personalizado de las funciones cognoscitivas resulta esencial para conseguir la reducción de los déficits funcionales de los pacientes, aumentando así las perspectivas de integración de estos niños en la comunidad (familiar, escolar, social, etc.) y mejorando en último

término el funcionamiento global y la calidad de vida (Manga y Fournier, 1997; Rosselli, et al., 2010).

La revisión de los distintos protocolos y modelos de tratamiento neuropsicológico infantil permite extraer, como acertadamente señalan Muñoz y Tirapu (2001), algunas características generales e ideales que se asocian con mejores resultados y que conviene tener muy presentes a la hora de programar un diseño de intervención neuropsicológica. Estos requisitos generales e ideales son:

- Partir de modelos teóricos de referencia.
- Adoptar una perspectiva múltiple e interdisciplinaria.
- Establecer un orden de prioridades.
- Comenzar la intervención en forma precoz.
- Emplear un tiempo suficientemente largo de tratamiento.
- Centrar más la habilitación en la discapacidad que en los déficits.
- Basar el tratamiento en las habilidades y capacidades conservadas.
- Considerar las variables emocionales.
- Tomar en cuenta los aspectos familiares, sociales, culturales y económicos.

Por tanto, desde la perspectiva neuropsicológica, se asume que el empleo combinado de procedimientos neurocognoscitivos dirigidos a las alteraciones, anormalidades y/o disfunciones neuropsíquicas infantiles, en combinación con un plan de trabajo escolar realista (apuntando a una mayor especificación en los

programas, objetivos y tareas para el aprendizaje) y en algunos casos con un adecuado tratamiento farmacológico, ofrece un resultado clínico óptimo y garantiza el mejor pronóstico que se puede alcanzar a corto, mediano y largo plazo (Muñoz y Tirapu, 2001).

Etapas de la evaluación neuropsicológica. Dentro de la evaluación neuropsicológica del niño se podrían considerar tres etapas. La primera incluye la obtención de la historia clínica y el establecimiento de una relación positiva (“rapport”) con el niño. La segunda etapa estaría definida por la aplicación y calificación de las pruebas diagnósticas, mientras que la tercera etapa estaría marcada por el análisis de los resultados y la elaboración del informe (Matute, et al., 2007).

La historia clínica de un niño se obtiene a través de un informante que, en general, es un familiar (usualmente alguno de los padres). Dentro del diagnóstico neuropsicológico es muy importante obtener una detallada historia clínica. Se debe precisar y definir el motivo de consulta, con detalladas descripciones de las condiciones actuales (inicio, evolución, frecuencia, manejo, etc.) y de la recapitulación de la historia de desarrollo psicomotor con datos sobre las características del embarazo y el parto, así como la historia académica del niño con especificaciones sobre éxitos y fracasos. Se debe incluir la historia médica personal y familiar. La descripción de las características de personalidad y de estilo de conducta es relevante, particularmente en los casos en que se hayan observado cambios asociados al motivo de consulta (Matute, et al., 2007, Rosselli, et al., 2010).

Para obtener resultados confiables dentro de la evaluación neuropsicológica es indispensable el desarrollo de una buena relación con el niño. Esta es una variable crucial con niños pequeños, pero es igualmente importante con niños más grandes o con adolescentes. La relación que se establezca con el paciente va a variar dependiendo de su edad (Matute, et al., 2007).

Las evaluaciones diagnósticas estandarizadas o evaluaciones basadas en criterios curriculares, se basan en los resultados del tamiz dado por los padres o miembros del equipo, además de ser pruebas diagnósticas que ayudan en el diseño del programa del niño (Chávez, 2003). La selección de las pruebas está en función de la edad del niño y su condición neurológica (Matute, et al., 2007).

Existen varios métodos relacionados con la evaluación neuropsicológica infantil, no obstante a continuación se hará referencia a los que se consideran más relacionados con esta investigación.

Es importante destacar que todas ellas se pueden enfocar tanto desde el punto de vista psicométrico como neuropsicológico, siendo este último aspecto el que se relaciona directamente con esta investigación.

Entre las pruebas más frecuentes utilizadas para *evaluar el desarrollo* y realizar la *exploración neuropsicológica infantil* se encuentran: la Escala de Desarrollo Infantil Bayley, Segunda edición, Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI: Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence), Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM: Wechsler Intelligence Scale for Children) y de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

La Escala de Desarrollo Infantil Bayley, Segunda Edición, que de ahora en adelante denominaremos como escala Bayley, es una de las pruebas de desarrollo más utilizadas para evaluar el desempeño del niño en la primera infancia. Esta escala fue creada por Nancy Bayley en los Estados Unidos de Norteamérica en el año 1933, revisada en 1969 y en 1993, siendo esta una de las últimas versiones, existe una versión más reciente 2005 (Tercera Edición) que no ha sido tan difundida. Ha sido diseñada para valorar el estado de desarrollo en niños con edades comprendidas entre un mes y tres años y medio. A través de la escala se obtiene una comprensión integral del infante ya que consta de tres secciones (escala mental, escala motora y registro del comportamiento) que se complementan (Bayley, 1993; Chávez, 2003; Rodríguez, 2005).

El propósito de la escala mental es evaluar la maduración en la cognición, capacidad sensorio-perceptual, discriminación memoria, aprendizaje, solución de problemas y comunicación expresiva y receptiva. La escala motora, evalúa las actividades motoras gruesas (músculos grandes) y finas (de manipulación), incluyendo la coordinación sensoriomotora. La escala de calificación del comportamiento proporciona información sobre la naturaleza de las conductas sociales y objetivas del niño hacia su ambiente, según se expresen en actitudes, intereses, emociones, nivel de actividad y tendencia a alcanzar o abandonar la estimulación. También recoge información cualitativa de la conducta del niño en interacción con la madre y con extraños (evaluador) en una variedad de situaciones (Bayley, 1993; Chávez, 2003; Rodríguez, 2005).

Esta escala de evaluación tiene, en general, un uso psicométrico y su finalidad principal es tratar de detectar retardos en el desarrollo, sobre todo en aquellos en quienes se sospecha un riesgo de desarrollo anormal, lo que posibilita actuar de manera inmediata, atenuando así el daño que diferentes noxas han provocado en el sistema nervioso (Rodríguez, 2005).

Escalas Wechsler de Inteligencia. Existen dos escalas para niños. La Escala Wechsler de Inteligencia para niños preescolares (WPPSI: por sus siglas en inglés, Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence) para niños entre los 4 y 6 años de edad y la Escala Wechsler de Inteligencia conocida como WISC (Wechsler Intelligence Scale for Children) para niños de 6 a 15 años. Estas dos baterías, son ampliamente reconocidas como pruebas psicométricas de inteligencia y han sido traducidas y estandarizadas en diversos idiomas entre ellos el español. Esta escala ha incluido tradicionalmente pruebas verbales (escala verbal) y pruebas no verbales (escala de ejecución) que se utilizan para analizar dificultades en las habilidades lingüísticas y/o perceptuales.

En síntesis, tanto el WPPSI como el WISC dan una información estandarizada sobre el cociente de inteligencia (CI) total, el CI verbal y el CI ejecutivo. La prueba WPPSI y WISC están integradas por 6 subescalas y lo mismo ocurre en la escala ejecutiva de ambas pruebas (cada una tiene 6 subescalas). La escala verbal del WPPSI, a su vez, está integrada por 5 subescalas y otra complementaria: información, comprensión, aritmética, semejanzas, vocabulario y frases (complementaria). La escala de ejecución está integrada por 5 subescalas y otra complementaria: casa de animales, figuras incompletas, diseños con prismas,

diseños geométricos, laberintos y casa de animales (complementaria). La escala verbal del WISC-RM consta de 5 subescalas y otra complementaria: información, comprensión, aritmética, semejanzas, vocabulario y retención de dígitos (complementaria). La escala de ejecución a su vez, consta de 5 subescalas y otra complementaria: figuras incompletas, ordenamiento de dibujos, diseños con cubos, ensamble de objetos, claves y laberintos (complementaria).

Lo habitual es que estas dos pruebas se utilicen con un criterio psicométrico, aunque ambas tienen la potencialidad para llevar a cabo un análisis neuropsicológico. Esto ha permitido que constituyan una valiosa herramienta psicoeducativa, al obtener una evaluación completa del funcionamiento cognoscitivo general, para identificar inteligencias sobresalientes, retraso mental, las fortalezas y debilidades cognoscitivas, como guía para la planeación de tratamientos psicoeducativos y también para la investigación.

La batería de Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute, et al., 2007) se desarrolló directamente en español para niños de 5 a 16 años y se estandarizó en México y Colombia. Evalúa ocho dominios cognoscitivos: atención, habilidades constructivas, memoria, habilidades perceptuales, lenguaje oral, habilidades espaciales, funciones ejecutivas y formación de conceptos, así como tres logros académicos: lectura, escritura y cálculo.

El informe neuropsicológico se desarrolla incluyendo de manera general: a) la descripción del motivo de consulta, b) las pruebas aplicadas, c) una descripción de la conducta social y emocional durante el examen, d) los resultados de la

evaluación, e) el resumen y las conclusiones y f) las recomendaciones que sean pertinentes. Estas últimas deben estar dirigidas a los padres, a la escuela y a los demás profesionistas involucrados, se puede solicitar inter-consultas y precisar aspectos puntuales sobre el programa de intervención para el niño (Matute, et al., 2007; Rosselli, et al., 2010).

En conclusión la evaluación neuropsicológica infantil exige por parte del evaluador un extenso conocimiento de las relaciones entre el cerebro y la conducta durante el proceso de maduración y de las formas utilizadas para medir las diversas funciones cognitivas.

2. JUSTIFICACION

Los trastornos del neurodesarrollo son alteraciones en el desarrollo de funciones vinculadas a la maduración del SNC, que se inician en la infancia y siguen un curso evolutivo estable. Su repercusión está muy mediatizada por el entorno en la que se desenvuelve el individuo. Sin embargo, adquieren una identidad y una gran importancia, al considerar que entre un 10 y 20% de la población infantil y adolescente sufre las consecuencias de no responder a las expectativas de su medio cultural y social (Artigas-Pallarés, Narbona, 2011).

Como se señaló en la introducción de este trabajo, la presencia de factores de riesgo de daño cerebral como son la prematurez, la asfixia, la sepsis y otras noxas perinatales pueden enlentecer o desviar de su curso normal el neurodesarrollo y, en particular, sus habilidades cognoscitivas (Sondaar, et al., 2008; Martell, et al., 2009). En consecuencia, pueden resultar afectados los procesos relacionados con la atención, el lenguaje, las funciones ejecutivas y, por tanto, el aprovechamiento escolar del niño, su adaptación al medio y su conducta (Mañeru y Junqué, 2002; Narberhaus y Segarra, 2004; Andrews, et al., 2007; Begega, et al., 2010).

La prevalencia de algunas de estas alteraciones es variable, siendo las más frecuentes las dificultades aprendizaje (5% de los niños en edad escolar), seguidas de los trastornos del desarrollo del lenguaje (3-5%) y los problemas de la atención (3-5%). En menor porcentaje se encuentran las alteraciones asociadas a retraso mental (1%) y epilepsia (1%) (Junqué y Barroso, 2009).

Desde hace casi 10 años el Instituto de Neurobiología de la UNAM, a través de su Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” (UIN), Juriquilla, Querétaro, tiene un programa multidisciplinario dirigido a la neurohabilitación de las alteraciones del neurodesarrollo producidas por factores de riesgo de daño cerebral. Dichos niños desde sus primeros 3 meses de vida han sido atendidos por neuropediatras, han tenido evaluaciones psicológicas periódicas, con énfasis en la evolución en su desarrollo psicomotor, sometidos a diferentes estudios de gabinete (Electroencefalograma, Potenciales Evocados Multimodales, Imagen por Resonancia Magnética) y han recibido los beneficios de la terapia neurohabilitatoria Katona. Al mismo tiempo han tenido seguimiento de su estado nutricional, así como de sus alteraciones del lenguaje y a sus padres se les ha proporcionado terapia psicológica.

Desafortunadamente, este esfuerzo ha contado con el factor adverso de la irregularidad en la asistencia a las evaluaciones periódicas por parte de los padres, lo cual ha conspirado contra la disponibilidad de datos sistemáticos neuropsicológicos en esta población. No obstante, existe un grupo de niños que han cubierto las etapas programadas tanto de las evaluaciones de su neurodesarrollo (Bayley) como de las psicológicas (WPPSI y WISC). Todos ellos pudieron asistir a una evaluación neuropsicológica actualizada mediante la batería ENI, posibilitando de esta forma poder llevar a cabo un propósito sobre el cual siempre ha existido interés por parte de la dirección de este programa: realizar un análisis neuropsicológico integral de esta información.

Obviamente, para poder realizar este tipo de análisis es necesario abordar las escalas psicométricas mencionadas anteriormente desde un punto de vista neuropsicológico y definir los procesos de atención, lenguaje así como las funciones ejecutivas, partiendo de las puntuaciones que se obtienen habitualmente para la evaluación psicométrica. Por tanto, tener conocimiento sobre el estado en que se encuentran procesos cognoscitivos tan valiosos como la atención, el lenguaje y las funciones ejecutivas desde los 24 a 36 meses de edad corregida hasta los 6-8 años de edad escolar, en niños que han tenido factores de riesgo de daño cerebral comprobado, pudiera ser de gran utilidad para poder diseñar terapias neuropsicológicas de intervención temprana en esta población.

Un primer paso en esta dirección pudiera ser conocer si los meses de retraso en los procesos atención, lenguaje y funciones ejecutivas obtenidas a través de la Escala Mental del Bayley tienen alguna relación con la ejecución lograda en los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas evaluados mediante el WPPSI, el WISC y la ENI. Hasta el presente no se tiene conocimiento de que se haya realizado un estudio de este tipo en niños con las características señaladas.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

3.1. Planteamiento del problema.

Los meses de retraso en los procesos atención, lenguaje y funciones ejecutivas obtenidas a través de la Escala Mental del Bayley en niños con factores de riesgo de daño cerebral de 24 a 36 meses de edad corregida ¿se correlacionarán con la ejecución lograda en los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas, a

los 4 y a los 6-8 años de edad, evaluados mediante el WPPSI, el WISC-RM y la ENI?

3.2. Hipótesis.

1. Los meses de retraso en los procesos atención, lenguaje y funciones ejecutivas obtenidas a través de la Escala Mental del Bayley, en niños con factores de riesgo de daño cerebral de 24 a 36 meses de edad corregida, se correlacionarán negativamente con la ejecución lograda en los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas, a los 4 años de edad, evaluados mediante el WPPSI.
2. Los meses de retraso en los procesos atención, lenguaje y funciones ejecutivas obtenidas a través de la Escala Mental del Bayley, en niños con factores de riesgo de daño cerebral de 24 a 36 meses de edad corregida, se correlacionarán negativamente con la ejecución lograda en los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas, a los 6-7 años de edad, evaluados mediante el WISC-RM.
3. Los meses de retraso en los procesos atención, lenguaje y funciones ejecutivas obtenidas a través de la Escala Mental del Bayley, en niños con factores de riesgo de daño cerebral de 24 a 36 meses de edad corregida, se correlacionarán negativamente con la ejecución lograda en los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas, a los 7-8 años de edad, evaluados mediante la ENI.

3.3. Objetivos.

General

Contribuir al conocimiento relacionado con la repercusión que tienen los factores de riesgo de daño cerebral sobre las funciones cognitivas.

Específicos

1. Describir las características de la muestra (condiciones de vida, desarrollo del niño) según los padres.
2. Conocer los resultados de los estudios clínicos y de gabinete realizados a los niños de la muestra.
3. Determinar, mediante la escala Bayley, la edad de desarrollo mental y motor, el Índice de Desarrollo Mental y Psicomotor y de acuerdo a éstos su clasificación, en cada uno de los niños de la muestra.
4. Describir las características psicométricas de la muestra según el WPPSI, WISC-RM y ENI.
5. Determinar los procesos cognoscitivos atención, lenguaje y funciones ejecutivas a partir de los reactivos de la Escala Mental del Bayley y de las subescalas correspondientes del WPPSI, WISC- RM y de la ENI.
6. Determinar la edad en meses de cada uno de los procesos (atención, lenguaje y funciones ejecutivas), así como los meses de retraso respecto a su edad cronológica, en la escala mental del Bayley.
7. Calcular las puntuaciones promedio de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas obtenidos a partir del WPPSI, WISC- RM y de la ENI.
8. Calcular la correlación existente entre los meses de retraso de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas según el Bayley y los

promedios de las puntuaciones de dichos procesos de acuerdo al WPPSI y WISC-RM.

4. SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODO

4.1. Tipo de estudio.

Estudio prospectivo, longitudinal y comparativo (Hernández, Fernández y Baptista, 1991; León-García y García-Celay, 2006).

4.2. Población y muestra.

La selección de la muestra se realizó a partir de una población de niños con factores de riesgo de daño cerebral, evaluados en el área de Psicología de la UIN del Instituto de Neurobiología de la UNAM. Después de hacer una revisión de las evaluaciones con las que contaba esta población, se eligió a un grupo de 18 niños que tuvo un conjunto de pruebas en las que se evaluaban diferentes funciones relacionadas con la actividad mental: Bayley a los 2 años de edad corregida (en caso de los prematuros), WPPSI a los 4 años y WISC- RM a los 6-7 años de edad. A todos ellos se les aplicaron las pruebas de atención, lenguaje y funciones ejecutivas de la ENI con el propósito de tener información neuropsicológica reciente acerca de los procesos cognoscitivos mencionados.

La edad y el género de la muestra definitiva fueron: 9 niños y 9 niñas con edades en la última evaluación entre 6 y 8 años (Media = 7.48 años, DE = 0.57). La lateralidad manual, determinada por la entrevista a los padres y por la observación de los niños durante la ejecución de las pruebas psicológicas, fue: 13 diestros, 3 zurdos y 2 ambidiestros.

La mitad de los niños nació a término (Media = 38.33, DE= 1.0) y la otra mitad tuvo una edad gestacional al nacimiento entre 28 y 36 semanas (Media= 32.33, DE= 2.87) (ver Anexo 1 para los datos individuales).

4.3. Instrumentos utilizados para la valoración de los sujetos.

4.3.1. Escala de Desarrollo Infantil Bayley (Bayley, 1993).

La escala de desarrollo infantil Bayley (BSID-II) es una prueba neuropsicológica estandarizada, que a partir de respuestas conductuales calcula el desarrollo funcional de acuerdo a la edad corregida a 38 semanas de gestación en dos sub-escalas: la mental, que valora el nivel cognoscitivo, la capacidad sensorial, perceptual, discriminación, memoria, aprendizaje, comunicación y solución de problemas; y la escala motora que valora la maduración psicomotriz (fina y gruesa) así como la coordinación.

La escala mental incluye actividades que evalúan memoria (reconocimiento de caras, ambientes, etc.), habituación (diferentes sonidos y figuras), solución de problemas (recoger objetos que le interesan), conceptos tempranos de número (conteo de objetos), generalización y clasificación (categorización de objetos) y habilidades de comunicación (expresiones faciales y corporales, balbuceos, etc.).

La escala motora evalúa el control de la musculatura que permite los movimientos finos y gruesos, como rodados, arrastre y gateo, posición de sentado, posición bípeda, marcha, saltos y manipulaciones.

La prueba se lleva a cabo bajo las siguientes condiciones: un cuarto sin distracciones (visuales y auditivas), los únicos que pueden estar en la prueba son el explorador, el niño y el cuidador; el niño debe estar bien descansado para estar alerta durante el desarrollo de la prueba, no tener hambre y no haber realizado terapia durante el día. Estar limpio y cambiado de pañal, ropa adecuada al clima y

no presentar algún cuadro patológico como fiebre, tos, diarrea, etc., además de que tiene que estar en buen estado de ánimo. Si alguna de estas condiciones no se cumpliera o viera modificada durante la prueba, ésta se debe suspender y reiniciarse otro día.

La administración de la prueba toma alrededor de 25-45 minutos. Para la interpretación de la puntuación, se transforman los datos a dos índices estandarizados para la edad del niño: Índice de Desarrollo Mental (IDM, MDI: Mental Developmental Index, por sus siglas en inglés) e Índice de Desarrollo Motor (IDP, PDI: Psychomotor Developmental Index, por sus siglas en inglés), los cuales tienen una media de 100 y una desviación estándar de 15.

En la Tabla 1 aparece la clasificación del desarrollo de acuerdo a las puntuaciones obtenidas en el IDM y en ella puede notarse que, dependiendo de donde se ubique la puntuación obtenida, así será la clasificación del desarrollo (Bayley, 1993).

Tabla 1. Clasificación del desarrollo de acuerdo a las puntuaciones de los Índices Mental (IDM) y Psicomotor (IDP) de Bayley.

Rango de puntuación (IDM e IDP)	Clasificación
115 y más	Desarrollo acelerado
85-114	Desarrollo Normal
70-84	Desarrollo con retraso moderado
69 y menos	Desarrollo con retraso significativo

4.3.2. *Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI)(Wechsler, 1981).*

El WPPSI, es una prueba que evalúa los aspectos cualitativos y cuantitativos de la inteligencia general, que está formada por dos escalas (verbal y ejecución) que permiten conocer el CI total, el CI verbal y el CI de ejecución, de acuerdo a puntuaciones estandarizadas o normalizadas cuya media es 10, con DE= +/- 2. La Tabla 2 muestra la clasificación de inteligencia de acuerdo a las puntuaciones normalizadas del CI total.

Tabla 2. Clasificaciones de inteligencia según el valor del Coeficiente Intelectual (CI) total.

Puntuación normalizada	CI	Clasificación
19,18,17	130 y por encima	muy superior
16, 15	120-129	Superior
14, 13	110-119	arriba del normal
12, 11, 10, 9, 8	90-109	Normal
7, 6	80-89	abajo del normal
5, 4	70-79	Limítrofe
3, 2, 1	69 hacia abajo	deficiencia mental

La **escala verbal**, a su vez, consta de 5 subescalas y otra complementaria: información, comprensión, aritmética, semejanzas, vocabulario y frases (complementaria).

La subescala de *información* mide la información general que el sujeto ha tomado de su medio, memoria a largo plazo, comprensión verbal y acopio de información.

Los factores que influyen en el desempeño en esta subprueba son: los intereses y lecturas del sujeto, el aprendizaje escolar y el nivel sociocultural.

La subescala de *comprensión* mide comprensión verbal, juicio social, sentido común, empleo del conocimiento práctico, conocimiento de normas convencionales de conducta, habilidad para evaluar la experiencia pasada, juicio moral y ético, razonamiento, evaluación, expresión verbal, conceptualización verbal.

Los factores que influyen en el rendimiento en esta subprueba son: la capacidad para evaluar y utilizar la experiencia pasada de una manera socialmente aceptable, las oportunidades culturales, la capacidad para adaptarse, el pensamiento de tipo concreto y el estado emocional. Puede influir también el tener una actitud negativa.

La subescala de *aritmética* mide factor de distracción y comprensión verbal, habilidad de razonamiento numérico, cálculo mental, capacidad para utilizar conceptos numéricos y operaciones matemáticas, concentración y atención, traducción de problemas verbales en operaciones aritméticas, memoria, secuenciación y cognición. Los factores que influyen en el desempeño en esta subprueba son: la ansiedad, el lapso de atención, la concentración, la distracción, el aprendizaje escolar y el trabajo bajo presión.

La subescala de *semejanzas* mide comprensión verbal, formación de conceptos verbales, pensamiento asociativo, pensamiento abstracto, pensamiento concreto y funcional, habilidad para separar los detalles esenciales de los que no lo son, memoria, cognición y expresión verbal. Los factores que pueden influir en las

calificaciones son los siguientes: la cantidad de lectura adicional a las tareas escolares, los intereses, un pensamiento de tipo concreto, actitudes negativas hacia la prueba y las oportunidades culturales.

La subescala de *vocabulario* mide comprensión verbal, desarrollo del lenguaje, capacidad de aprendizaje, consolidación de la información, riqueza de ideas, memoria, formación de conceptos, conocimiento adquirido, habilidad verbal general, pensamiento abstracto, expresión verbal y cognición.

Los factores que influyen en las calificaciones de esta subprueba son: la dotación natural, el nivel de educación, el ambiente sociocultural, la socialización, la cantidad de lectura adicional a la escuela y el aprendizaje escolar. Vocabulario es la subprueba más estable de la escala verbal.

La subescala de *frases (prueba suplementaria)* mide comprensión verbal, memoria a corto plazo, memoria auditiva inmediata, atención, concentración, seriación auditiva y facilidad verbal.

La **escala de ejecución**, a su vez, consta de 5 subescalas y otra complementaria: casa de animales, figuras incompletas, diseños con prismas, diseños geométricos, laberintos y casa de animales (complementaria).

La subescala de *casa de animales* requiere que el niño coloque un cilindro de un color determinado en un agujero que corresponde a uno de los cuatro animales que conforma la subprueba. El tiempo juega un papel importante, ya que se premia con una puntuación mayor la rapidez con que se ejecuta la tarea. Mide

organización perceptual, memoria, atención, conocimiento de la meta, concentración, destreza manual y digital, así como la capacidad de aprendizaje.

La subescala de *figuras Incompletas* mide organización perceptual, identificación visual de objetos, identificación de características esenciales, capacidad de observación, identificación de objetos familiares (reconocimiento visual), concentración en el material percibido visualmente, razonamiento, organización, cierre y memoria visual. En el desempeño de esta subprueba puede influir la habilidad para responder a lo incierto.

La subescala de *diseño con prismas* mide organización perceptual, capacidad de análisis y síntesis, coordinación visomotora, visualización espacial, habilidad para formar conceptos abstractos, análisis y síntesis, así como la velocidad del procesamiento mental y la capacidad de aprendizaje por ensayo y error. Es la subprueba más estable de la escala de ejecución. Las dificultades percepto-visuales y el trabajo bajo presión pueden influir en el desempeño en esta subprueba.

La subescala de *diseños geométricos* consta de 10 reactivos de dibujos de diseños geométricos que el niño tiene que copiar, sin que exista límite de tiempo. Mide organización perceptual y organización visomotora.

La subescala de *laberintos* mide la organización perceptual, la capacidad de planeación y previsión, coordinación visomotora, coordinación mano-ojo, atención y concentración, así como la velocidad. Se trata de ocho laberintos de dificultad creciente, se cuentan el tiempo y los errores.

4.3.3. *Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM)*
(Wechsler, 2005).

La prueba WISC-RM es una prueba de inteligencia para el nivel escolar que, al igual que el WPPSI, permite calcular el CI total, el CI verbal y el CI de ejecución y está integrada por 2 escalas, la escala verbal y la de ejecución, cada una de las cuales constan de cinco subescalas y una complementaria. La clasificación de inteligencia, de acuerdo a las puntuaciones normalizadas del CI total, es igual a la del WPPSI.

La **escala verbal**, consta de 5 subescalas y otra complementaria: información, comprensión, aritmética, semejanzas, vocabulario y retención de dígitos (complementaria).

La subescala de *información* mide información general que el sujeto ha tomado de su medio, memoria a largo plazo, comprensión verbal y acopio de información. Los factores que influyen en el desempeño en esta subprueba son: los intereses y lecturas del sujeto, el aprendizaje escolar y el nivel sociocultural.

La subescala de *comprensión* mide comprensión verbal, juicio social, sentido común, empleo del conocimiento práctico, conocimiento de normas convencionales de conducta, habilidad para evaluar la experiencia pasada, juicio moral y ético, razonamiento, evaluación, expresión verbal, conceptualización verbal. Los factores que influyen en el rendimiento en esta subprueba son: la capacidad para evaluar y utilizar la experiencia pasada de una manera socialmente aceptable, las oportunidades culturales, la capacidad para adaptarse, el

pensamiento de tipo concreto y el estado emocional. Puede influir también el tener una actitud negativa.

La subescala de *aritmética* mide factor de distracción y comprensión verbal, habilidad de razonamiento numérico, calculo mental, capacidad para utilizar conceptos numéricos y operaciones matemáticas, concentración y atención, traducción de problemas verbales en operaciones aritméticas, memoria, secuenciación y cognición. Los factores que influyen en el desempeño en esta subprueba son: la ansiedad, el lapso de atención, la concentración, la distracción, el aprendizaje escolar y el trabajo bajo presión.

La subescala de *semejanzas* mide comprensión verbal, formación de conceptos verbales, pensamiento asociativo, pensamiento abstracto, pensamiento concreto y funcional, habilidad para separar los detalles esenciales de los que no lo son, memoria, cognición y expresión verbal. Los factores que pueden influir en las calificaciones son los siguientes: la cantidad de lectura adicional a las tareas escolares, los intereses, un pensamiento de tipo concreto, actitudes negativas hacia la prueba y las oportunidades culturales.

La subescala de *vocabulario* mide comprensión verbal, desarrollo del lenguaje, capacidad de aprendizaje, consolidación de la información, riqueza de ideas, memoria, formación de conceptos, conocimiento adquirido, habilidad verbal general, pensamiento abstracto, expresión verbal y cognición.

Los factores que influyen en las calificaciones de esta subprueba son: la dotación natural, el nivel de educación, el ambiente sociocultural, la socialización, la

cantidad de lectura adicional a la escuela y el aprendizaje escolar. Vocabulario es la subprueba más estable de la escala verbal.

La subescala de *retención de dígitos (prueba suplementaria)* mide atención involuntaria, concentración, memoria auditiva inmediata y secuenciación auditiva, así como agilidad mental. Refleja los efectos de la ansiedad. Los factores que pueden influir son la flexibilidad y las actitudes negativas.

La **escala de ejecución**, a su vez, consta de 5 subescalas y otra complementaria: figuras incompletas, ordenamiento de dibujos, diseños con cubos, ensamble de objetos, claves y laberintos (complementaria).

La subescala de *figuras incompletas* mide organización perceptual, identificación visual de objetos, identificación de características esenciales, capacidad de observación, identificación de objetos familiares (reconocimiento visual), concentración en el material percibido visualmente, razonamiento, organización, cierre y memoria visual. En el desempeño de esta subprueba puede influir la habilidad para responder a lo incierto.

La subescala de *ordenamiento de dibujos* mide organización perceptual, anticipación, planeación de situaciones consecutivas, habilidad de razonamiento no verbal, atención a los detalles, secuenciación visual, sentido común, inteligencia aplicada a las relaciones interpersonales. Los factores que pueden influir en el desempeño en esta subprueba son: la creatividad, las oportunidades culturales en el ambiente en que el niño se desarrolla, la familiaridad con las historietas tipo comic y el trabajar bajo presión.

La subescala de *diseño con cubos* mide organización perceptual, capacidad de análisis y síntesis, coordinación visomotora, visualización espacial, habilidad para formar conceptos abstractos, análisis y síntesis, así como la velocidad del procesamiento mental y la capacidad de aprendizaje por ensayo y error. Es la subprueba más estable de la escala de ejecución. Las dificultades percepto-visuales y el trabajo bajo presión pueden influir en el desempeño en esta subprueba.

La subescala de *ensamble de objetos* mide organización perceptual, coordinación visomotora, anticipación visual de las relaciones entre las partes y el todo, así como planeación, capacidad para sintetizar las partes dentro de un todo significativo y relaciones espaciales. Algunos de los factores que pueden influir en esta subprueba son el haber tenido experiencia en el ensamble de rompecabezas y la flexibilidad del pensamiento.

La subescala de *claves* mide factor de distracción, destrezas motoras, velocidad psicomotriz, memoria a corto plazo, recuerdo visual, habilidades de atención, habilidades simbólicas asociativas, capacidad de imitación. Hay dos formas: claves A, para sujetos de 5 a 7 años 11 meses; y claves B, para sujetos de 8 a, 15 años 11 meses.

La subescala de *laberintos (prueba suplementaria)* mide la organización perceptual, la capacidad de planeación y previsión, coordinación visomotora, coordinación mano-ojo, atención y concentración, así como la velocidad. Se trata de ocho laberintos de dificultad creciente, se cuentan el tiempo y los errores.

4.3.4. Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute, et al., 2007).

El objetivo de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) es analizar el desarrollo neuropsicológico en niños hispanohablantes con edades comprendidas entre los 5 y los 16 años, con normas de estandarización elaboradas con población de México y Colombia. Ha mostrado ser una herramienta válida y fiable para la evaluación in infantil, con niveles de confiabilidad interexaminadores de 0.858 a 0.987 (Rosselli, Matute, Ardila, Botero, Tangarife y Echeverría, 2004).

La ENI incluye la evaluación de 13 áreas cognitivas diferentes: atención, habilidades constructivas, memoria (codificación y evocación diferida), percepción, lenguaje oral, habilidades metalingüísticas, lectura, escritura, matemáticas, habilidades visuoespaciales, habilidades conceptuales y funciones ejecutivas. También evalúa la lateralidad manual y la presencia de signos neurológicos blandos. Como se señaló anteriormente, para los fines de esta investigación se incluyeron sólo los dominios de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

El dominio de **atención** incluye dos subdominios: atención visual y atención auditiva, estos a su vez incluyen pruebas de cancelación de dibujos y cancelación de letras, dígitos en progresión y dígitos en regresión respectivamente.

La prueba de *cancelación de dibujos* incluye una página con una serie de dibujos de 44 conejos grandes y pequeños. El niño debe tachar con un lápiz los conejos grandes, lo más rápido posible, dentro de un tiempo límite de un minuto. Se da un punto por cada conejo correctamente tachado y se sustrae un punto por cada conejo pequeño señalado.

La prueba de *cancelación de letras (paradigma AX)* incluye una página con 82 letras distribuidas en varios renglones. El niño debe tachar con un lápiz la letra X, únicamente cuando ésta está precedida por la letra A. El tiempo límite es un minuto. Se da un punto por cada letra X correctamente tachada y se sustrae un punto por cada letra incorrectamente tachada.

En la prueba de *dígitos en progresión* el niño debe repetir series de números, empezando por series de dos números y terminando con una serie de ocho números. La puntuación representa el número de dígitos repetidos correctamente.

En la prueba de *dígitos en regresión* el niño debe repetir en orden inverso series de números, comenzando con series de dos dígitos y terminando con series de 7. La puntuación representa el número de dígitos repetidos correctamente.

El dominio de **lenguaje** incluye subdominios de expresión y de comprensión. El de expresión consta de las pruebas denominación de imágenes, coherencia narrativa y longitud de la expresión y el de comprensión de las pruebas de designación de imágenes, seguimiento de instrucciones y comprensión del discurso.

En la prueba de *denominación de imágenes* el niño debe decir el nombre de 15 objetos dibujados en una lámina y en la de *coherencia narrativa* relata un texto de 307 palabras que se le ha leído. La coherencia se evalúa dentro de una escala de 1 (dice solamente palabras aisladas, sin lograr dar la estructura de narrativa a su relato) a 6 (la historia es sintácticamente correcta y conserva su complejidad pragmática). En la prueba de *longitud de la expresión* se califica el número de palabras que el niño utiliza al realizar la prueba anterior.

En la prueba de *designación de imágenes* el niño debe señalar en una lámina la ilustración correspondiente a la palabra que dice el examinador; mientras que, en la de *seguimiento de instrucciones*, debe seguir una serie de 10 instrucciones que se presentan oralmente, en orden creciente de dificultad, ante una lámina que contiene aviones y automóviles de dos tamaños diferentes (grandes y pequeños) y de cuatro colores (azul, amarillo, rojo y verde) (por ejemplo: 'señala un coche rojo'). En la prueba de *comprensión del discurso* después de que el examinador le lee un texto expositivo, el niño contesta ocho preguntas sobre el contenido del mismo.

El dominio de **funciones ejecutivas** incluye los subdominios de fluidez verbal, el de fluidez gráfica, el de flexibilidad cognoscitiva así como el de planeación y organización. El subdominio de fluidez verbal consta de las pruebas de fluidez semántica y fluidez fonémica; el de fluidez gráfica de las pruebas de fluidez semántica y fluidez no semántica; mientras que el de flexibilidad cognoscitiva está integrado de la prueba de clasificación de tarjetas y el de planeación y organización por la prueba de la pirámide de México.

La prueba de *fluidez verbal semántica* incluye dos categorías: animales y frutas. Se aplican de manera individual. El niño debe decir el mayor número posible de animales y frutas en un minuto. La prueba de *fluidez verbal fonémica* consta del número total de palabras producidas en un minuto que comiencen con la letra M.

En la prueba de *fluidez gráfica semántica* el niño debe dibujar durante 3 minutos, en una matriz de 5 × 7 cuadros de 2,5 cm por lado cada uno, el mayor número

posible de figuras con significado. En la prueba de *fluidez gráfica no semántica* debe dibujar durante 3 minutos, en una matriz de 5×7 cuadros de 2,5 cm por lado cada uno, donde cada cuadrado tiene en sus esquinas un punto negro y en el centro un punto blanco, el mayor número posible de figuras geométricas diferentes, uniendo con cuatro líneas los puntos y tocando al menos una vez el punto blanco.

En la prueba de *clasificación de tarjetas* el niño tiene que decidir cuál es el principio (color, forma o número) que subyace a la agrupación de tarjetas, con la retroalimentación (correcto o incorrecto) que da el examinador a sus respuestas. Esta prueba es similar a la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin. Se califica el número de errores, el número de respuestas correctas y el número de categorías. El máximo número de categorías es tres y el de ensayos es 54.

En la prueba de *la pirámide de México* se utilizan tres bloques de tres colores diferentes (verde, blanco y rojo) y tamaños (grande, mediano y pequeño). Se presentan en tarjetas, una a una, diversas formas de construcción con los bloques y el niño tiene que hacer con dichos bloques la construcción que se le pide, empleando el menor número de movimientos posibles de los bloques y siguiendo las instrucciones específicas a la tarea. Se obtienen dos puntuaciones: una corresponde al número total de diseños realizados con el número mínimo de movimientos requeridos y la otra corresponde a si la figura es igual al modelo.

La calidad de la ejecución en las diferentes pruebas se clasifica de acuerdo a los rangos de los percentiles correspondientes a las distintas puntuaciones escalares (normalizadas) logradas por el sujeto evaluado (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificaciones de la ejecución en las diferentes pruebas de la ENI de acuerdo a las puntuaciones escalares y su rango percentil correspondiente.

Puntuación escalar	Rango percentil	Clasificación
13-19	≥ 75	Por arriba del promedio
8-12	26-75	Promedio
7	11-25	Promedio bajo
5-6	3-10	Bajo
1-4	≤ 2	Extremadamente bajo

La ENI (*Matute, et al., 2007*) también cuenta con un *Cuestionario para los padres* que recopila los datos generales sobre los padres y hermanos, así como la información acerca del motivo de la evaluación y la presencia de problemas conductuales. Es un cuestionario que puede autoadministrarse.

La ENI también incluye una *Historia clínica* (*Matute, et al., 2007*) que intenta dilucidar los antecedentes patológicos y no patológicos del niño, así como las características de su condición actual. Se realiza durante la entrevista con los padres.

4.4. Procedimiento.

Se analizaron 4 evaluaciones transversales en 18 niños con factores de riesgo de daño cerebral, estudiados desde los 3 meses hasta los 6-8 años en la UIN. La primera evaluación se realizó a los 24-36 meses de edad corregida (en los prematuros), mediante la escala Bayley, y se determinó la edad de desarrollo

mental y motor, el IDM, el IDP y de acuerdo a éstos la clasificación del desarrollo de cada uno de los niños de la muestra. La segunda evaluación consistió en la aplicación del WPPSI a los 4 años. La tercera valoración fue realizada con WISC-RM a los 6-7 años. La cuarta evaluación se llevó a cabo aproximadamente un año después del WISC-RM y consistió en la aplicación de la ENI a los 6-8 años de edad.

Posteriormente, se definieron los procesos cognoscitivos atención, lenguaje y funciones ejecutivas a partir de los reactivos de la escala mental del Bayley (teniendo en cuenta su edad de presentación, ver Anexo 2) y de las subescalas correspondientes del WPPSI, WISC- RM y de la ENI (ver el Anexo 3 para el WPPSI, el Anexo 4 para el WISC-RM y el Anexo 5 para la ENI).

Luego, en el caso del Bayley, se determinó la edad en meses de cada uno de los procesos (atención, lenguaje y funciones ejecutivas), así como los meses de retraso respecto a su edad cronológica. Esta edad se estableció utilizando como criterio comprobar que cada ítem realizado correctamente por el niño correspondiera con los hitos de desarrollo establecidos en la Escala Mental.

Seguido a esto se calcularon las puntuaciones promedio de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas a partir de las puntuaciones de las subescalas correspondientes del WPPSI, WISC- RM y de la ENI.

Finalmente, se aplicó el cuestionario para padres, para recopilar los datos generales sobre los padres y hermanos, así como la información acerca del motivo de la evaluación y la presencia de problemas conductuales. También se utilizó la historia clínica para conocer los antecedentes patológicos y no patológicos del

niño, así como las características de su condición actual, de acuerdo al criterio de los padres.

4.5. Análisis de resultados.

Se calcularon las medidas de tendencia central para las variables de las principales etapas del desarrollo motor y del lenguaje; para la edad corregida (en el caso de los prematuros), de desarrollo (mental y motor) así como de las puntuaciones obtenidas en los IDM e IDP de la Escala Bayley; para las puntuaciones normalizadas obtenidas en las escalas y subescalas del WPPSI, WISC-RM; así mismo de las puntuaciones escalares de las pruebas de atención, lenguaje y funciones ejecutivas de la ENI; para la edad de desarrollo en meses y los meses de retraso de las puntuaciones de la Escala Mental del Bayley y de las puntuaciones en las pruebas WPPSI, WISC-RM y de la ENI obtenidas en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas por los niños de la muestra.

Se realizó una *t* de Student para muestras relacionadas con el propósito de conocer si existían diferencias significativas entre la edad cronológica (corregida según la edad gestacional en el caso de los prematuros) y la edad de desarrollo mental, así como entre la edad cronológica y la edad de desarrollo motor en la Escala de Desarrollo Infantil Bayley.

Se utilizó la prueba Chi cuadrada para determinar si existían diferencias significativas entre las proporciones de niños con desarrollo normal o acelerado y aquellos con retardo en el desarrollo en el IDM y en el IDP de la Escala Bayley.

También se usó esta prueba para conocer si había diferencias significativas entre las proporciones de las clasificaciones de inteligencia (normal o por encima vs todas las clasificaciones por debajo de la normal) de las pruebas WPPSI y WISC-RM.

Y, finalmente, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre los meses de retraso de los procesos cognoscitivos de la Escala Bayley y las puntuaciones del WPPSI, WISC-RM y la ENI obtenidas en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

El análisis estadístico de los datos se realizó por computadora, mediante el Paquete Estadístico Aplicado a las Ciencias Sociales (SPSS: Statistical Package for the Social Sciences, por sus siglas en inglés).

5. RESULTADOS

5.1. Características de la muestra según los padres.

Los datos procedentes de la historia clínica y del cuestionario para padres de la ENI pusieron de manifiesto las características de los niños de la muestra, desde el punto de vista de los padres.

El 88.9 % de los niños procedía de los municipios del Estado de Querétaro y el resto (2 niños) del Estado de Guanajuato. De los 16 niños residentes en Querétaro, el 75% vivía en la zona urbana (capitales de los estados y municipios cercanos) y el 25% en zonas rurales (poblados, rancherías, etc.). De los dos niños de Guanajuato, uno procedía de zona urbana y el otro de una zona rural.

La escolaridad de los padres fue clasificada como básica (primaria y secundaria), medio superior (preparatoria y carreras técnicas) y superior (licenciaturas y posgrados). En la tabla 4 aparecen los porcentajes de los diferentes niveles de escolaridad referidos por cada uno de los padres. En la misma puede notarse que, tanto en los padres como en las madres, predominó la escolaridad básica pero los porcentajes de los niveles medio y superior no fueron pequeños.

Tabla 4. Porcentajes correspondientes a cada nivel de escolaridad en cada uno de los padres.

Nivel de escolaridad	Madres (%)	Padres (%)
Básico	66.7	55.6
Medio superior	5.6	22.4
Superior	27.8	22.4

El nivel socio-económico de las familias, de acuerdo a la historia clínica elaborada en la UIN al ingreso del bebé en la misma, fue clasificado en bajo, medio y alto. La

mayoría de las familias (11 = 61.1 %) se ubicó en un nivel bajo, el 33.3 % (6 familias) en un nivel medio y el 5.5 % (1 familia) en un nivel alto.

En la Tabla 5 se muestran los resultados de las medidas de tendencia central correspondientes a las principales etapas del desarrollo motor de los niños de acuerdo a lo referido por los padres. Los intervalos de inicio fueron, en general, amplios. La edad más frecuente para comenzar a gatear fue de 7 meses, para caminar solo de 12 meses y el control de los esfínteres vesical y anal ocurrió en la mayoría de los niños a los 2 años (ver Anexo 6 para los datos individuales).

Tabla 5. Medidas de tendencia central del desarrollo motor del niño según los padres.

Medida	Gateo (meses)	Caminar solo (meses)	Control esfínter vesical (años)	Control esfínter anal (años)
Intervalo	6-24	11-32	1-6	1-3
Media y DE	9.2 (4.2)	14.9 (4.7)	2.4 (1.0)	2.3 (0.6)
Moda	7.0	12.0	2.0	2.0
Mediana	8.0	14.0	2.0	2.3

En el caso del desarrollo del lenguaje también los intervalos de inicio de las principales etapas fueron amplios (Tabla 6). El inicio más frecuente del balbuceo fue a los 8 meses, decir las primeras 3 palabras y unir 2 palabras fue al año y la construcción de frases a los 2 años (ver Anexo 7 para los datos individuales).

Tabla 6. Medidas de tendencia central del desarrollo del lenguaje según los padres.

Sujetos	Balbuceo (meses)	Dijo 3 palabras (meses)	Unió 2 palabras (años)	Construyó frases (años)
Intervalo	4-12	7-48	1-7	1.5-7.0
Media y DE	6.6 (2.2)	14.8 (9.2)	1.8 (1.4)	2.5 (1.3)
Moda	8	12	1.0	2.0
Mediana	6	12	1.5	2.0

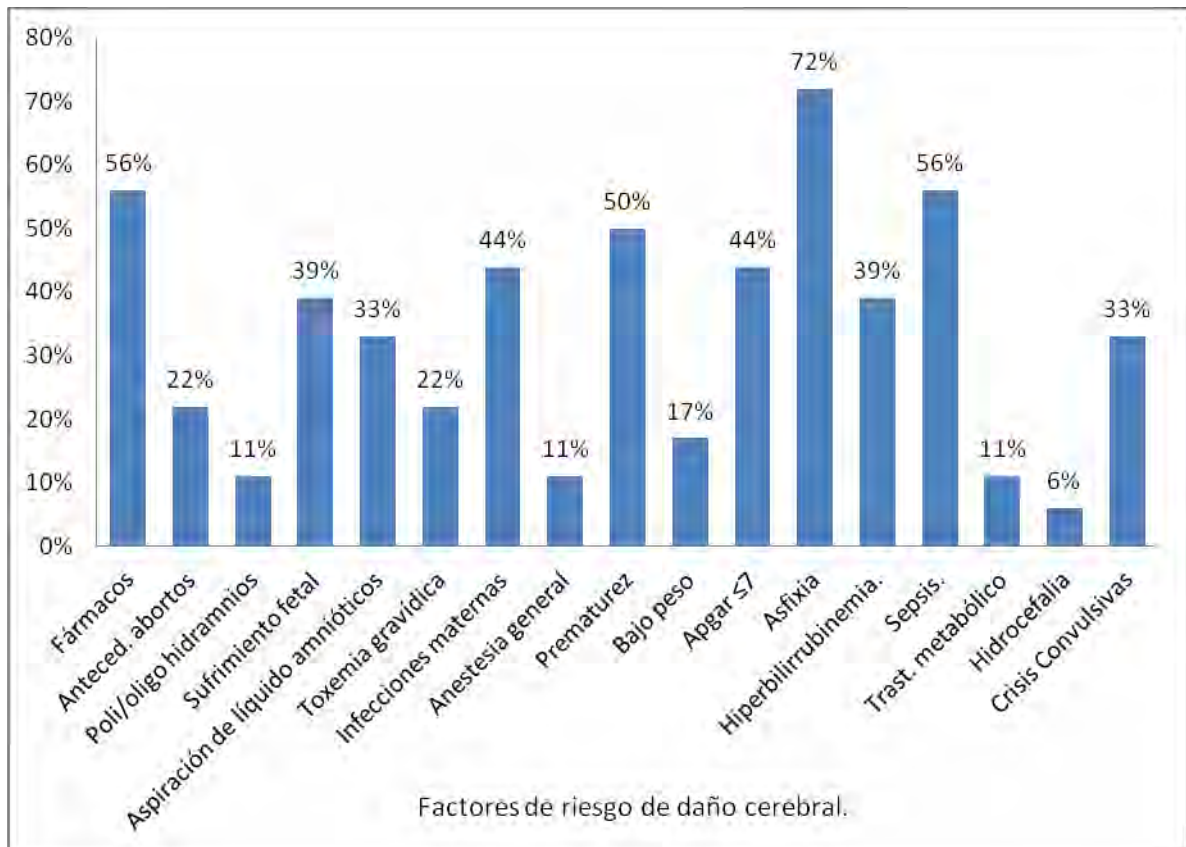
Sólo 7 niños de la muestra (38.9 %) asistieron a guarderías y todos fueron al pre-escolar. En el Anexo 8 aparecen los datos individuales referentes al grado escolar y al tipo de escuela al que asistían los niños de la muestra en el momento de su evaluación. Once niños (61.1 %) estaban en primer grado, 6 (33.3 %) en segundo grado y un niño (5.6 %) en tercero de pre-escolar. Quince niños (83.3 %) asistían a la escuela pública y el resto a escuelas privadas (16.7 %).

De acuerdo a lo referido por los padres, 66.7 % de los niños tenían problemas de aprendizaje: 6 (33.3%) de lectura, 11 (61.1 %) de escritura, 8 (44.4 %) de cálculo y 2 (11.1 %) habían repetido grados. También se reportaron problemas de atención e hiperactividad (44.4%) y de lenguaje (22.2 %). Tres niños (16.7 %) asistían a clases particulares y 14 (77.8 %) recibían diferentes terapias de apoyo en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo de la UNAM.

5.2. Resultados clínicos y de estudios complementarios.

5.2.1. Factores de riesgo de daño cerebral.

En la gráfica 1 aparecen los factores de riesgo de daño cerebral que presentó la muestra de estudio. En los prenatales predominaron la ingestión de fármacos (56 %) y las infecciones maternas (44 %); mientras que en los perinatales los más frecuentes fueron la asfixia (72 %), la prematuridad (50 %) y la sepsis (56 %). El número de factores de riesgo que presentó cada niño fue muy variable: desde 1 hasta 11 (ver Anexo 9 para los datos individuales).



Grafica 1. Factores de riesgo de daño cerebral pre y perinatales de los sujetos de la muestra. Los porcentajes fueron calculados respecto a la muestra total (n=18)

5.2.2. Diagnóstico clínico.

En la Tabla 7 se observa que más de la mitad de los niños (10 = 55.6 %) tuvo encefalopatía hipóxico-isquémica perinatal de diferentes grados, el 33.4 % (6 niños) presentó encefalopatía del recién nacido pre-término y los dos restantes tuvieron hiperbilirrubinemia sin signos de encefalopatía por esta causa. Sólo se observó un niño con hemorragia intraventricular (grado III), la cual estuvo asociada a la encefalopatía del recién nacido pre-término (ver Anexo 10 para la descripción individual de los diagnósticos neuropediátricos presuntivos).

Tabla 7. Principales diagnósticos neuro-pediátricos neonatales.

Diagnóstico presuntivo	n	%
Encefalopatía hipóxico-isquémica perinatal severa.	2	11.1
Encefalopatía hipóxico-isquémica perinatal moderada*	5	27.8
Encefalopatía hipóxico-isquémica perinatal ligera.	3	16.7
Encefalopatía del recién nacido pre-término	5	27.8
Encefalopatía del recién nacido pre-término (RNPT) con hemorragia intra-ventricular grado III.	1	5.6
Hiperbilirrubinemia sin signos de encefalopatía por esta causa.	2	11.1

* Sin descartar, además, una posible encefalopatía del RNPT, en dos niños.

5.2.3. Resultados de la Imagen por Resonancia Magnética (IRM).

En la Tabla 8 se muestra un resumen de los resultados de la IRM obtenida en el primer estudio, y alrededor de los dos años de edad (corregida de acuerdo a la edad gestacional en el caso de los prematuros), en los 18 niños de la muestra. Todos los niños tuvieron resultados imagenológicos anormales en su primer estudio pero cuatro normalizaron los mismos a los 2 años (ver Anexo 11 para los resultados individuales).

Tabla 8. Resumen de los hallazgos imagenológicos obtenidos en el primer estudio de imagen por resonancia magnética (IRM) y el realizado alrededor de los dos años de edad (corregida de acuerdo a la edad gestacional en el caso de los prematuros).

IRM	Inicial		Final	
	n	%	N	%
Normal	0	0	4	22.2
Anormal	18	100	14	77.8

5.2.4. Resultados de los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC).

Con excepción de los niños identificados con los números 6, 9 y 12 en los Anexos 6-11, que no asistieron al estudio audiológico mediante los PEATC, todos los demás (n=15, 83.3%) tuvieron resultados dentro de límites normales. El examen neuropediátrico confirmó que los tres niños mencionados tenían audición normal.

5.3 Resultados psicométricos

5.3.1. Escala de Desarrollo Infantil Bayley.

En el Anexo 12 aparecen los datos individuales respecto a la edad cronológica (corregida de acuerdo a la edad gestacional en el caso de los prematuros) y del desarrollo mental y motor de los sujetos de la muestra, evaluados entre 24 y 36 meses de edad, mediante la Escala de Desarrollo Infantil Bayley; así como las puntuaciones y la clasificación obtenida en el IDM y en el IDP de dicha escala. La t de Student para muestras relacionadas mostró diferencias significativas entre la edad cronológica y la de desarrollo mental ($t = 2.13$; $p \leq 0.04$) pero no se encontraron diferencias significativas entre la edad cronológica y la de desarrollo motor ($t = - 0.69$; $p \leq 0.50$).

La Tabla 9 resume los resultados de la clasificación obtenida en el IDM y en el IDP de la Escala de Desarrollo Infantil Bayley. En los dos índices la mayoría de los niños fue clasificada con desarrollo normal o acelerado en la evaluación realizada entre los 24 y 36 meses de edad cronológica (66.7 % y 83.3 % para el IDM y el IDP, respectivamente) y no se observaron diferencias significativas entre las proporciones de niños con desarrollo normal o acelerado y con retardo en el

desarrollo en cualquiera de los dos índices (Chi cuadrada = 5.7; $p \leq .126$) (ver Anexo 12 para los datos individuales de la clasificación).

Tabla 9. Clasificación de los sujetos de la muestra, según las puntuaciones obtenidas en el Índice de Desarrollo Mental (IDM) y Psicomotor (IDP), cuando se evaluaron entre 24 y 36 meses de edad cronológica* mediante la Escala de Desarrollo Infantil Bayley.

Clasificación	Rango de puntuación (IDM e IDP)	IDM	IDM	IDP	IDP
		(n)	%	(n)	%
Desarrollo acelerado	115 y más	1	5.6	5	27.8
Desarrollo normal	85-114	11	61.1	10	55.5
Desarrollo con retraso ligero	70-84	1	5.6	2	11.1
Desarrollo con retraso significativo	69 y menos	5	27.8	1	5.6
TOTAL	-	18	100	18	100

*Edad corregida respecto a la edad gestacional en el caso de los prematuros.

5.3.2. Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI).

En la evaluación de WPPSI realizada a los niños alrededor de los 4 años, se observó que el 61.1 % (11 niños) tuvo un CI total normal o por arriba del normal, 4 niños abajo del normal, 1 niño fue limítrofe y 2 niños con deficiencia mental (Tabla 10; Anexo 13 para ver los datos individuales). Así mismo, se encontró que predominó la clasificación normal o por arriba del normal tanto en el CI verbal (61.1%) como en el de ejecución (66.7%); mientras que el 38.9 % y el 33.4 % de los niños tuvieron el CI verbal y el de ejecución, respectivamente, por abajo de lo normal.

Tabla 10. Clasificación obtenida en el CI total (CI T), el CI verbal (CI V) y el CI de ejecución (CI E) por los sujetos de la muestra según la Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI).

Clasificación	CI	CIT %	CIV %	CIE %
Muy superior	130 y por encima	-	-	5.6
Superior	120-129	11.1	11.1	5.6
Arriba del normal	110-119	16.7	16.7	16.7
Normal	90-109	33.3	33.3	38.8
Abajo del normal	80-89	22.2	22.2	16.7
Limítrofe	70-79	5.6	11.1	5.6
Deficiencia mental	69 hacia abajo	11.1	5.6	11.1
TOTAL	-	100	100	100

5.3.3. Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM).

En la evaluación de WISC-RM realizada a los niños alrededor de los 6-7 años, se observó que el 66.7 % (12 niños) tuvo un CI total normal o por arriba del normal, 2 niños abajo del normal, 2 niños fueron limítrofe y 2 niños tuvieron deficiencia mental (Tabla 11; Anexo 14 para ver los datos individuales). Así mismo, se encontró que predominó la clasificación normal o por arriba del normal, en el CI verbal (66.6%) y de ejecución (61.1%); mientras que el 33.4 % y el 38.9 % de los niños tuvieron el CI verbal y el de ejecución, respectivamente, por debajo de lo normal.

Tabla 11. Clasificación obtenida en el CI total (CI T), el CI verbal (CI V) y el CI de ejecución (CI E) por los sujetos de la muestra según la Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM).

Clasificación	CI	CIT %	CIV %	CIE %
Muy superior	130 y por encima	-	-	-
Superior	120-129	5.6	5.6	16.7
Arriba del normal	110-119	16.7	22.2	5.6
Normal	90-109	44.4	38.8	38.8
Abajo del normal	80-89	11.1	16.7	11.1
Limítrofe	70-79	11.1	5.6	22.2
Deficiencia mental	69 hacia abajo	11.1	11.1	5.6
TOTAL	-	100	100	100

Cuando se compararon las proporciones relacionadas con las clasificaciones de inteligencia (normal o por encima vs todas las clasificaciones por debajo de la normal) de las pruebas WPPSI y WISC-RM, no se encontraron diferencias significativas (Chi cuadrada = 2; $p \leq .36$)

5.3.4. Evaluación neuropsicológica infantil (ENI).

La evaluación de la ENI, realizada a los niños alrededor de los 6-8 años, en el dominio de **atención** incluye a los subdominios **atención visual** y **atención auditiva** y comprende, a su vez a las pruebas de cancelación de dibujos y cancelación de letras, dígitos en progresión y dígitos en regresión. Los resultados psicométricos fueron los siguientes: en la prueba de *cancelación de dibujos*, 11 niños tuvieron una clasificación promedio, 3 promedio bajo y 4 extremadamente bajo; en la de *cancelación de letras* 13 niños tuvieron una clasificación promedio, 2 promedio bajo, 1 bajo y 2 extremadamente bajo; en la prueba de *dígitos en*

progresión 13 niños tuvo una clasificación promedio o por arriba del promedio, 2 bajo y 1 extremadamente bajo y, finalmente, en la de *dígitos en regresión*, 15 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 1 bajo y 1 extremadamente bajo (Tabla 12a; Anexo 15a para ver los datos individuales).

Tabla 12a. Porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones de las pruebas correspondientes a los subdominios de la atención según la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Clasificación	Puntuación escalar	Atención			
		Atención visual		Atención auditiva	
		Cancelación de Dibujos	Cancelación de Letras	Dígitos en Progresión	Dígitos en Regresión
		%	%	%	%
Por arriba del promedio	13-19	-	-	11.1	27.8
Promedio	8-12	61.1	72.2	61.1	55.5
Promedio bajo	7	16.7	11.1	-	-
Bajo	5-6	-	5.6	11.1	5.6
Extremadamente bajo	1-4	22.2	11.1	5.6	5.6
TOTAL	-	100	100	100	100

El dominio de **lenguaje** incluye los subdominios de **expresión** y de **comprensión**.

El de **expresión** consta de las pruebas denominación de imágenes, coherencia narrativa y longitud de la expresión; mientras que el de **comprensión** está integrado por las pruebas de designación de imágenes, seguimiento de instrucciones y comprensión del discurso. Los resultados psicométricos fueron los siguientes: en la prueba de *denominación de imágenes* 14 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 3 promedio bajo y 1 extremadamente bajo; en la de *coherencia narrativa* 8 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 2 promedio bajo, 6 bajo y 2 extremadamente bajo; en la de *longitud de la expresión* 6 niños tuvieron una

clasificación promedio o por arriba del promedio, 5 promedio bajo y 7 bajo; en la de *designación de imágenes* 16 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 1 bajo y 1 extremadamente bajo; en la de *seguimiento de instrucciones* 15 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 1 bajo y 2 extremadamente bajo, y en la de *comprensión del discurso* 13 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 3 promedio bajo, 1 bajo y 1 extremadamente bajo (Tabla 12b; Anexo 15b para ver los datos individuales).

Tabla 12b. Porcentajes observados en las diferentes clasificaciones de las pruebas correspondientes a los subdominios de lenguaje según la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Clasificación	Puntuación escalar	Lenguaje					
		Expresión			Comprensión		
		Denominación de imágenes	Coherencia narrativa	Longitud de la expresión	Designación de imágenes	Seguimiento de instrucciones	Comprensión del discurso
		%	%	%	%	%	%
Por arriba del promedio	13-19	11.1	16.7	11.1	5.6	44.4	27.8
Promedio	8-12	66.7	27.8	22.2	83.3	38.8	44.4
Promedio bajo	7	16.7	11.1	27.8	-	-	16.7
Bajo	5-6	-	33.3	38.8	5.6	5.6	5.6
Extremadamente bajo	1-4	5.6	11.1	-	5.6	11.1	5.6
TOTAL	-	100	100	100	100	100	100

El dominio de **funciones ejecutivas** incluye a los subdominios de **fluidez verbal**, el de **fluidez gráfica**, el de **flexibilidad cognoscitiva** así como el de **planeación y organización**. El subdominio de fluidez verbal consta de las pruebas de fluidez semántica y fluidez fonémica; el de fluidez grafica de las pruebas de fluidez semántica y fluidez no semántica; mientras que el de flexibilidad cognoscitiva está

integrado de la prueba de clasificación de tarjetas y el de planeación y organización por la prueba de la pirámide de México.

Los resultados psicométricos fueron los siguientes: en la prueba de *fluidez verbal semántica* (frutas), 12 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 5 promedio bajo y 1 extremadamente bajo; en la de *fluidez verbal semántica* (animales), 14 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 2 promedio bajo y 2 extremadamente bajo; en la de *fluidez verbal fonémica*, 12 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 3 promedio bajo, 2 bajo y 1 extremadamente bajo; en la de *fluidez gráfica semántica*, 13 niños tuvieron una clasificación promedio, 1 promedio bajo, 1 bajo y 3 extremadamente bajo; en la de *fluidez gráfica no semántica*, 10 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 3 promedio bajo, 4 bajo y 1 extremadamente bajo.

En la prueba de *la pirámide de México*, en *diseños correctos* 9 niños tuvieron una clasificación promedio, 1 bajo y 8 extremadamente bajo; en *número de movimientos realizados*, 15 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 2 promedio bajo y 1 extremadamente bajo; en *diseños correctos con el mínimo de movimientos*, 5 niños tuvieron una clasificación promedio, 1 promedio bajo, 8 bajo y 4 extremadamente bajo (Tabla 12c; Anexo 15c para ver los datos individuales).

Tabla 12c. Porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones de las pruebas correspondientes a los subdominios de funciones ejecutivas según la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Clasificación	Puntuación escalar	Funciones Ejecutivas							
		Fluidez verbal			Fluidez gráfica		Planeación y organización		
		F	A	FF	Se	NS	DCo	NMR	DCMM
		%	%	%	%	%	%	%	%
Por arriba del promedio	13-19	16.7	38.8	11.1	-	5.6	-	50	-
Promedio	8-12	50	38.8	55.5	72.2	50	50	33.3	27.8
Promedio bajo	7	27.8	11.1	16.7	5.6	16.7	-	11.1	5.6
Bajo	5-6	-	-	11.1	5.6	22.2	5.6	-	44.4
Extremadamente bajo	1-4	5.6	11.1	5.6	16.7	5.6	44.4	5.6	22.2
TOTAL	-	100	100	100	100	100	100	100	100

*Fluidez verbal.
Fluidez semántica:
F: Frutas
A: Animales

FF: Fluidez Fonémica

Fluidez gráfica:
Se: Semántica
NS: No Semántica

Planeación y organización:
DCo: Diseños Correctos
NMR: Número de Movimientos Realizados
DCMM: Diseños Correctos con el Mínimo de Movimientos

En la prueba de *clasificación de tarjetas* en el *número de ensayos administrados*, 14 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 4 promedio bajo y 1 extremadamente bajo; en *total de respuestas correctas*, 10 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 3 bajo y 5 extremadamente bajo; en *porcentaje de respuestas correctas*, 9 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 1 promedio bajo, 3 bajo y 5 extremadamente bajo; en *total de errores*, 9 niños tuvieron una clasificación promedio, 1 promedio bajo, 3 bajo y 5 extremadamente bajo; en *porcentajes de errores* 10 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 1 promedio bajo, 5 bajo y 2 extremadamente bajo; en *número de categorías*, 12 niños tuvieron una clasificación promedio o por arriba del promedio, 1 promedio bajo y 5 extremadamente bajo; en *incapacidad para mantener la organización*, 16 niños

tuvieron una clasificación promedio y 2 bajo; en *número de respuestas perseverativas*, 7 niños tuvieron una clasificación promedio, 2 promedio bajo, 2 bajo y 7 extremadamente bajo y, finalmente, en *porcentaje de respuestas perseverativas*, 9 niños tuvieron una clasificación promedio, 1 promedio bajo, 2 bajo y 6 extremadamente bajo (Tabla 12c'; Anexo 15c para ver los datos individuales).

Tabla 12c'. Porcentajes obtenidos en las diferentes clasificaciones de las pruebas correspondientes a los subdominios de funciones ejecutivas según la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Clasificación	Puntuación escalar	Flexibilidad cognoscitiva								
		NEA	TRC	PRC	TE	PE	NC	IPMO	NRP	PRP
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
Por arriba del promedio	13-19	5.6	16.7	5.6	-	5.6	11.1	-	-	-
Promedio	8-12	72.2	38.8	44.4	50	50	55.5	88.9	38.8	50
Promedio bajo	7	22.2	-	5.6	5.6	5.6	5.6	-	11.1	5.6
Bajo	5-6	-	16.7	16.7	16.7	27.8	-	11.1	11.1	11.1
Extremadamente bajo	1-4	5.6	27.8	27.8	27.8	11.1	27.8	-	38.8	33.3
TOTAL	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100

*Flexibilidad cognoscitiva: NEA: Núm. Ensayos Administrados.

TRC: Total de Respuestas Correctas.

PRC: Porcentaje de Respuestas Correctas.

TE: Total de Errores PE: Porcentaje de Errores

NC: Número de categorías.

IPMO: Incapacidad Para Mantener la Organización

NRP: Núm. de Respuestas Perseverativas .

PRP: Porcentaje de Respuestas Perseverativas

5.4. Resultados neuropsicológicos.

5.4.1. Edad en meses de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Mental del Bayley.

En el Anexo 16 aparecen los datos individuales de la edad en meses de los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas, evaluados entre los 24 y 36 meses de edad, mediante la Escala Mental del Bayley.

La Tabla 13 resume los porcentajes obtenidos en las clasificaciones de la edad, de acuerdo a sí los procesos cognoscitivos según la Escala Mental del Bayley, se correspondían o no con la edad cronológica de los sujetos de la muestra. Se observó que 9 niños presentaron la atención visual por debajo de la edad; mientras que en 15 lo fue la atención auditiva. Un resultado similar se observó con los restantes procesos ya que 7 niños en el lenguaje expresivo, 8 en el comprensivo y 9 en las funciones ejecutivas, tuvieron la edad de estos procesos por debajo de su edad cronológica.

Tabla 13. Porcentajes obtenidos en las clasificaciones de la edad, de acuerdo a sí los procesos cognoscitivos según la Escala Mental del Bayley, se correspondían o no con la edad cronológica* de los sujetos de la muestra.

	BAYLEY: PROCESOS COGNOSCITIVOS				
	Atención		Lenguaje		Funciones ejecutivas
	Visual	Auditiva	Expresivo	Comprensión	
	%	%	%	%	%
Arriba de la edad	50	11.1	44.4	55.5	50
Dentro de la edad	-	5.6	16.7	-	-
Debajo de la edad	50	83.3	38.8	44.4	50
TOTAL	100	100	100	100	100

* Edad corregida según la edad gestacional en caso de los prematuros.

5.4.2. Meses de retraso respecto a la edad cronológica de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Mental del Bayley.

En el Anexo 17 aparecen los datos individuales de los meses de retraso respecto a su edad cronológica (corregida de acuerdo a la edad gestacional en el caso de los prematuros) en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas, evaluados entre los 24 y 36 meses de edad, mediante la Escala Mental del Bayley. En dicho anexo puede notarse que la atención auditiva fue el proceso

que tuvo, en promedio, el mayor número de meses de retraso con respecto a su edad cronológica (7.22 meses).

5.4.3. Puntuaciones promedio de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI).

En el Anexo 18 aparecen los datos individuales de las puntuaciones de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas evaluados a los 4 años de edad, mediante el WPPSI.

La Tabla 14 muestra los porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones del WPPSI teniendo en cuenta las puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas. En la misma puede observarse que existieron niños en las distintas clasificaciones por debajo de la normal en todos los procesos, destacándose las funciones ejecutivas y el lenguaje comprensivo como los procesos con mayor afectación.

Tabla 14. Porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones del WPPSI* teniendo en cuenta las puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

Clasificación	Puntuación normalizada	Atención			Lenguaje				Funciones ejecutivas					
		Se	So	Di	Expresivo			Compr	Or	PI	In	MT	FI	Au
					Lé	Si	Se							
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Muy superior	19,18,17	11.1	11.1	11.1	-	-	5.6	-	-	5.6	5.6	-	-	-
Superior	16, 15	16.7	11.1	11.1	-	5.6	-	16.7	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	11.1
Arriba del normal	14, 13	-	16.7	16.7	27.8	-	11.1	5.6	5.6	11.1	11.1	11.1	5.6	-
Normal	12, 11, 10, 9, 8	50	33.3	33.3	61.1	77.8	55.5	27.8	50	44.4	44.4	61.1	50	55.5
Abajo del normal	7, 6	16.7	5.6	5.6	5.6	11.1	5.6	27.8	22.2	16.7	16.7	11.1	22.2	16.7
Limitrofe	5, 4	5.6	-	-	5.6	5.6	22.2	22.2	11.1	16.7	16.7	5.6	11.1	11.1
Deficiencia mental	3, 2, 1	-	22.2	22.2	-	-	-	-	5.6	-	-	5.6	5.6	5.6
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* Se: Selectiva So: Sostenida Di: Dividida Lé: Léxico Si: Sintáctico Se: Semántico Compr: Comprensión
 Or: Organización PI: Planeación In: Inhibición MT: Memoria de Trabajo FI: Flexibilidad Au: Automonitoreo

5.4.4. Puntuaciones promedio de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM).

En el Anexo 19 aparecen los datos individuales de las puntuaciones de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas evaluados a los 6-7 años de edad, mediante el WISC-RM; mientras que la Tabla 15 muestra los porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones del WISC-RM teniendo en cuenta las

puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas. De forma análoga a lo encontrado en el WPPSI, aquí también se observó que existieron niños en las distintas clasificaciones por debajo de la normal en todos los procesos y, de nuevo, las funciones ejecutivas tuvieron porcentajes importantes en las clasificaciones por debajo de la normal. Sin embargo, la atención y el lenguaje expresivo también mostraron porcentajes altos en dichas clasificaciones.

Tabla 15. Porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones del WISC-RM* teniendo en cuenta las puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

Clasificación	Puntuación normalizada	Atención			Lenguaje				Funciones ejecutivas					
		Se	So	Di	Expresivo			Compr	Or	Pl	In	MT	Fl	Au
					Lé	Si	Se							
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Muy superior	19,18,17	-	-	-	-	5.6	5.6	-	-	-	-	-	-	-
Superior	16, 15	11.1	-	5.6	5.6	5.6	5.6	-	-	-	-	-	-	-
Arriba del normal	14, 13	5.6	11.1	5.6	11.1	5.6	11.1	16.7	11.1	11.1	5.6	-	11.1	11.1
Normal	12, 11, 10, 9, 8	38.8	44.4	55.5	50	66.7	33.3	55.5	61.1	61.1	44.4	66.7	61.1	50
Abajo del normal	7, 6	5.6	11.1	33.3	22.2	16.7	22.2	16.7	27.8	27.8	16.7	11.1	27.8	16.7
Límitrofe	5, 4	22.2	16.7	-	11.1	-	22.2	5.6	-	-	22.2	5.6	-	16.7
Deficiencia mental	3, 2, 1	16.7	16.7	-	-	-	-	5.6	-	-	11.1	16.7	-	5.6
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* Se: Selectiva So: Sostenida Di: Dividida Lé: Léxico Si: Sintáctico Se: Semántico Compr: Comprensión
 Or: Organización Pl: Planeación In: Inhibición MT: Memoria de Trabajo Fl: Flexibilidad Au: Automonitoreo

5.4.5. Puntuaciones promedio de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

En el Anexo 20 aparecen los datos individuales de las puntuaciones de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas evaluados a los 6-8 años de edad, mediante la ENI; mientras que la Tabla 16 muestra los porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones de la ENI teniendo en cuenta las puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

También con esta prueba, de forma semejante a como ocurrió con el WPPSI y WISC-RM, se encontró que existieron niños en las distintas clasificaciones por debajo del promedio en todos los procesos y, otra vez, las funciones ejecutivas tuvieron porcentajes importantes en las clasificaciones por debajo del promedio: 72.2 % en organización y memoria de trabajo, 50 % en planeación, 44.5 % en flexibilidad cognitiva y 33.3 % en automonitoreo; siendo la inhibición la que tuvo menor porcentaje (16.7 %).

Por otra parte también presentaron porcentajes altos en las clasificaciones por debajo del promedio el lenguaje sintáctico (66.6 %), el lenguaje semántico (50 %), la atención selectiva (38.9 %) y la atención sostenida (28.8 %)

Tabla 16. Porcentajes de las puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas de la ENI*.

Clasificación	Puntuaciones escalares	Atención			Lenguaje				Funciones ejecutivas					
		Se	So	Di	Expresivo			Compr	Or	PI	In	MT	FI	Au
					Lé	Si	Se							
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Por arriba del promedio	13-19	-	-	11.1	11.1	5.6	22.2	5.6	-	-	11.1	-	16.7	-
Promedio	8-12	61.1	72.2	66.7	66.7	27.8	27.8	83.3	27.8	50	72.2	27.8	38.8	66.7
Promedio bajo	7	16.7	11.1	5.6	16.7	27.8	5.6	-	5.6	-	5.6	16.7	-	11.1
Bajo	5-6	-	5.6	5.6	-	38.8	33.3	5.6	44.4	5.6	-	16.7	16.7	11.1
Extremadamente bajo	1-4	22.2	11.1	11.1	5.6	-	11.1	5.6	22.2	44.4	11.1	38.8	27.8	11.1
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* Se: Selectiva So: Sostenida Di: Dividida Lé: Léxico Si: Sintáctico Se: Semántico Compr: Comprensión

Or: Organización PI: Planeación In: Inhibición MT: Memoria de Trabajo FI: Flexibilidad Au: Automonitoreo

La Tabla 17 muestra un resumen del número de niños de la muestra total (n = 18) que tuvieron por debajo de lo normal los procesos cognoscitivos evaluados y puede notarse que prácticamente todos los niños de la muestra tuvieron afectada la atención (94.4 %) en el Bayley, considerando que tuviera por debajo de lo normal al menos una de las modalidades de la atención; en el WISC-RM se mantuvo en 12 niños y, en la actualización que se realizó con la ENI la mitad de los niños persistía con problemas de la atención.

El lenguaje en general, es decir, con promedios por debajo de lo normal en el expresivo o en el de comprensión, incrementó sus porcentajes desde un 50 % en el Bayley a un 66.7 % en el WISC-RM, hasta alcanzar un 72.2 % en la ENI, a expensas fundamentalmente del lenguaje expresivo.

Las funciones ejecutivas en general, es decir, con promedios por debajo de lo normal en cualquiera de sus funciones estuvieron afectadas en la mitad de los niños al ser evaluados con el Bayley y en un 77.8 % en la ENI, a expensas fundamentalmente del conjunto Organización-Planeación-Flexibilidad (78.8 %) y de la memoria de trabajo (66.7 %). En el Anexo 21 se muestra un resumen de los resultados neuropsicológicos individuales de los procesos cognoscitivos en que los niños tuvieron puntuaciones por debajo de lo normal y que fueron el fundamento para la elaboración de la Tabla 18.

Tabla 17. Número de niños de la muestra total (n = 18) que tuvieron por debajo de lo normal los procesos cognoscitivos evaluados.

Procesos cognoscitivos	BAYLEY		WPPSI		WISC-RM		ENI	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Atención	17	94.4	7	38.9	12	66.7	9	50
Lenguaje (general)*	9	50	7	38.9	12	66.7	13	72.2
Leng. Expresivo	7	38.9	6	33.3	11	61.1	13	72.2
Leng. Comprensión	8	44.4	8	38.9	5	27.8	2	11.1
Funciones ejecutivas (general)*	9	50	8	38.9	9	50	14	77.8
Funciones ejecutivas (Organización-Planeación-Flexibilidad)	-	-	7	38.9	5	27.8	14	77.8
Funciones ejecutivas (Inhibición-Automonitoreo)	-	-	6	33.3	9	50	6	33.3
Funciones ejecutivas (Memoria de trabajo)	-	-	4	22.2	5	27.8	12	66.7

*Al menos uno de los procesos o funciones alterados.

5.5. Análisis de correlación de Pearson: Bayley, WPPSI, WISC-RM Y ENI.

En la Tabla 18 aparece un resumen de las correlaciones significativas entre los meses de retraso en los procesos cognoscitivos de la Escala Mental del Bayley, a los 2 años de edad, y las puntuaciones promedio obtenidas en los procesos cognoscitivos en las pruebas WPPSI, WISC-RM Y ENI. En la misma puede notarse que todas las correlaciones significativas fueron negativas, esto es, en la medida que se incrementaron los meses de retraso en los procesos cognoscitivos del Bayley, disminuyeron significativamente las puntuaciones promedio en los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas evaluados a través del WPPSI, WISC-RM Y ENI.

En general, existieron correlaciones negativas significativas entre todos los procesos cognoscitivos del Bayley y los del WPPSI, WISC-RM y ENI pero las mismas no se mantuvieron en todas las modalidades de los procesos ni en todas las evaluaciones. Entre los aspectos más relevantes de estas correlaciones significativas están los siguientes (Tabla 18):

- 1) Meses de retraso en ***atención visual del Bayley*** con ***atención sostenida, atención dividida, memoria de trabajo y automonitoreo*** de WPPSI, WISC-RM y ENI.
- 2) Meses de retraso en ***funciones ejecutivas del Bayley*** con ***lenguaje léxico y comprensivo*** de WPPSI, WISC-RM y ENI.

- 3) Meses de retraso en **atención visual del Bayley** con **lenguaje comprensivo** y **organización** de WISC-RM y ENI.
- 4) Meses de retraso en **atención auditiva del Bayley** con **organización** de WISC-RM y ENI.
- 5) Meses de retraso en **lenguaje expresivo del Bayley** con **organización** y **automonitoreo** de WISC-RM y ENI.
- 6) Meses de retraso en **lenguaje comprensivo del Bayley** con **organización, planeación** y **automonitoreo** de WISC-RM y ENI.
- 7) Meses de retraso en **funciones ejecutivas del Bayley** con **organización** de WISC-RM y ENI.
- 8) Meses de retraso en **atención auditiva del Bayley** con **memoria de trabajo** de WPPSI y ENI.
- 9) Meses de retraso en **lenguaje comprensivo del Bayley** con **memoria de trabajo** de WPPSI y ENI.
- 10) Meses de retraso en **funciones ejecutivas del Bayley** con **atención sostenida, lenguaje sintáctico, memoria de trabajo** y **automonitoreo** de WPPSI y ENI.
- 11) Meses de retraso en **atención auditiva del Bayley** con **automonitoreo** de ENI.
- 12) Meses de retraso en **lenguaje expresivo del Bayley** con **memoria de trabajo** de ENI.

Es importante destacar que existieron correlaciones negativas muy significativas ($p \leq 0.001$) entre los meses de retraso en el lenguaje comprensivo del Bayley y las funciones ejecutivas de la ENI; así como entre los meses de retraso en las funciones ejecutivas del Bayley y el lenguaje léxico de WPPSI y WISC-RM. También se encontraron entre los meses de retraso en las funciones ejecutivas del Bayley y organización de la ENI. Finalmente, en el Anexo 22 aparecen todos los valores de probabilidad correspondientes a las correlaciones significativas entre los meses de retraso en los procesos cognoscitivos de la Escala Mental del Bayley, a los 2 años de edad, y las puntuaciones promedio obtenidas en los procesos cognoscitivos en las pruebas WPPSI, WISC-RM Y ENI.

Tabla 18. Resumen de las correlaciones significativas entre los meses de retraso en los procesos cognoscitivos de la Escala Mental del Bayley, a los 2 años de edad, y las puntuaciones promedio obtenidas en los procesos cognoscitivos en las pruebas WPPSI, WISC-RM Y ENI.

PROCESOS COGNOSCITIVOS (WPPSI- WISC-RM- ENI)																
			Atención			Lenguaje				Funciones Ejecutivas						
						Expresivo			Comprensivo							
PROCESOS COGNOSCITIVOS (BAYLEY)	Edad promedio de aplicación	Correlación Pearson (r) / Nivel Significancia(α)	Selectiva	Sostenida	Dividida	Léxico	Sintáctico	Semántico		Organización	Planeación	Inhibición	Memoria de Trabajo	Flexibilidad	Automonitoreo	
	Atención Visual	4.05	r	-.613**	-.542*	-.542*	-.683**	-.576*	-.523*				-.565*	-.547*		-.542*
6.22		r		-.590**	-.492*	-.620**		-.505*	-.596**	-.574*	-.574*	-.593**	-.485*	-.574*	-.593**	
7		r		-.573*	-.557*				-.544*	-.625**		-.539*			-.563*	
Atención Auditiva		4.05	r				-.519*						-.502*	-.682**	-.479*	
		6.22	r			-.568*	-.640**	-.519*		-.594**	-.512*	-.512*		-.512*		
		7	r								-.563*		-.541*		-.649**	
Lenguaje Expresivo		4.05	r	-.530*			-.521*		-.478*							
		6.22	r		-.485*	-.512*	-.474*		-.492*	-.484*	-.603**	-.603**			-.603**	-.534*
		7	r								-.603**		-.511*		-.525*	
Lenguaje Comprensivo	4.05	r				-.547*		-.489*				-.517*				
	6.22	r				-.523*			-.474*	-.531**	-.531**		-.531**	-.481*		
	7	r								-.730***	-.508*	-.625**		-.532*		
Funciones Ejecutivas	4.05	r	-.535*	-.625**	-.625**	-.744***	-.614**	-.635**	-.572*			-.549*		-.498*		
	6.22	r				-.715***			-.619**	-.529*	-.529*		-.529*			
	7	r		-.568*		-.559*	-.516*		-.489*	-.728***		-.572*		-.646**		

* $p \leq 0.05$ ** $p \leq 0.01$ *** $p \leq 0.001$

6. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. Discusión.

La Escala de Desarrollo Infantil Bayley (Bayley, 1993), aplicada entre los 24-36 meses de edad cronológica (corregida en el caso de los prematuros) puso de manifiesto la existencia de diferencias significativas entre la edad cronológica y la de desarrollo mental ($t = 2.13$; $p \leq 0.04$) pero no así entre la edad cronológica y la de desarrollo motor ($t = - 0.69$; $p \leq 0.50$).

Este resultado psicométrico pudiera considerarse como un elemento precursor de la afectación observada en los procesos cognoscitivos en la Escala Bayley ya que el 50 % de los niños tuvo la atención visual y las funciones ejecutivas por debajo de su edad cronológica; mientras que ocurrió lo mismo en el 83.3 % respecto a la atención auditiva, el 38.8 % al lenguaje expresivo y el 44.4 % al comprensivo (Tabla 13). Por tanto, es lógico que existieran meses de retraso, respecto a la edad cronológica, en dichos procesos y que el mayor promedio (7.22 meses) de meses de retraso correspondieran a la atención auditiva (Anexo 17).

La Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI) (Wechsler, 1981), mostró que hubo niños en las distintas clasificaciones por debajo de la normal en todos los procesos, destacándose las funciones ejecutivas y el lenguaje comprensivo como los procesos con mayor afectación (Tabla 14, Anexo 18).

En la Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM) (Wechsler, 2005), de forma análoga a lo encontrado en el WPPSI, también se observó que existieron niños en las distintas clasificaciones por debajo de la normal en todos los procesos y, de nuevo, las funciones ejecutivas tuvieron

porcentajes importantes en las clasificaciones por debajo de la normal. Sin embargo, la atención y el lenguaje expresivo también mostraron porcentajes altos en dichas clasificaciones (Tabla 15, Anexo 19).

Además, en la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute, et al., 2007), de forma semejante a como ocurrió con el WPPSI y en el WISC-RM, se encontró que hubo niños en las distintas clasificaciones por debajo del promedio en todos los procesos y, otra vez, las funciones ejecutivas tuvieron porcentajes importantes en las clasificaciones por debajo del promedio, particularmente en organización y memoria de trabajo (72.2 %) y en planeación (50 %); sin embargo también el lenguaje sintáctico y el lenguaje semántico (66.6 % y 50 %, respectivamente) presentaron porcentajes altos en las clasificaciones por debajo del promedio (Tabla 16, Anexo 20).

En síntesis, analizando de forma global los procesos cognoscitivos estudiados y teniendo en cuenta las cuatro evaluaciones realizadas, se pudo notar que prácticamente todos los niños de la muestra tuvieron afectada la atención (94.4 %) en el Bayley, considerando que tuvieron por debajo de lo normal al menos una de las modalidades de la atención; en el WISC-RM se mantuvo en 12 niños y, en la actualización que se realizó con la ENI, la mitad de los niños persistía con problemas de la atención. El lenguaje en general, es decir, con promedios por debajo de lo normal en el expresivo o en el de comprensión, incrementó sus porcentajes desde un 50 % en el Bayley a un 66.7 % en el WISC-RM y alcanzó un 72.2 % en la ENI, a expensas fundamentalmente del lenguaje expresivo. Las funciones ejecutivas, también en forma global, es decir con promedios por debajo de lo normal en cualquiera de sus funciones, estuvieron afectadas en la mitad de

los niños al ser evaluados con el Bayley y en un 77.8 % en la ENI, a expensas fundamentalmente del conjunto organización-planeación-flexibilidad (78.8 %) y de la memoria de trabajo (66.7 %) (Tabla 17, Anexo 21).

No obstante, como la ENI fue la última evaluación realizada, se aplicó aproximadamente un año después del WISC-RM, está diseñada para llevar a cabo una evaluación neuropsicológica infantil y está validada en población mexicana, se considera como la más apropiada para reflejar la repercusión que tuvieron los distintos factores de riesgo de daño cerebral, así como las alteraciones morfo-funcionales asociadas a los mismos, sobre los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas de los niños de la muestra.

Como se señaló en el marco teórico de este trabajo, se sabe que los factores de riesgo de daño cerebral pueden traer como consecuencia no sólo problemas sensoriales y motores, como la sordera sensorineural, los trastornos visuales severos y la parálisis cerebral, sino que también pueden repercutir sobre su esfera cognoscitiva (Harmony, 1996; Sondaar, et al., 2008; Martell, Burgueño, Arbón, Weinberger, Balbi, Munyo, Martinotti, Murillo, Keshishian, Pomi, y Alonso, 2009; Guinchat, Thorsen, Laurent, Cans, Bodeau & Cohen, 2011). En particular, algunos autores (Mañeru y Junqué, 2002; Narberhaus y Segarra, 2004; Rothbart, Scheese & Postner, 2007; Andrews, et al., 2007; Begega, et al., 2010) han enfatizado su efectos a largo plazo, que se hacen evidentes en la edad preescolar y escolar y que consisten en: trastornos de la atención, del lenguaje, de la conducta, alteraciones visuoespaciales y visuoperceptivas, calificadas de „leves“ o „suaves“, pero que inciden en el desarrollo cognoscitivo así como en el aprendizaje del niño.

Los factores de riesgo de daño cerebral observados en los niños de esta investigación coinciden, en general, con los descritos en la literatura (Krzyzanowski, Jacoby & Wilken, 1985; Rao, 1990; Fejerman, Fernández-Alvarez y Chamoles, 2001; Maurer, 2002; Nelson, 2003; Guinchat, et al., 2011). Entre los prenatales los más frecuentes fueron la ingestión de fármacos y las infecciones maternas; mientras que en los perinatales fueron la asfixia, la prematurez y la sepsis.

Guinchat, et al. (2011) por su parte, señalaron que en investigaciones futuras, más que centrarse en la repercusión de los factores de forma aislada, deberían analizarse los efectos de múltiples factores de riesgo sobre el funcionamiento cerebral. En nuestro trabajo el número de factores de riesgo que presentó cada niño fue muy variable: desde 1 hasta 11.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los niños presentaron en promedio 5 factores de riesgo de daño cerebral (pre y perinatales) y considerando este dato como un punto de corte, así como los resultados globales de la ENI en cuanto atención, lenguaje y funciones ejecutivas, se pudo comprobar que 12 niños (66.7%) tenían 5 ó más factores de riesgo y que todos ellos, a su vez, tuvieron los tres procesos, o dos de ellos, con puntuaciones por debajo del promedio.

A pesar de la importancia del número de factores de riesgo de daño cerebral y su relación con las alteraciones neuropsicológicas en los procesos señalados, dicha relación es compleja ya que de los 6 niños que tuvieron menos de 5 factores de riesgo, 2 tuvieron dos o los tres procesos alterados (a); 2 un sólo proceso (b) y 2

no presentaron alteraciones en sus procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas según la ENI (c).

En el caso (a), el de los tres procesos alterados, su mamá había tenido amenaza de aborto y fue prematuro de 31 semanas de edad gestacional; mientras que el otro sólo había tenido hiperbilirrubinemia. En el caso (b), las dos bebés fueron de término, una de ellas aspiró líquido amniótico, tuvo asfixia perinatal y su madre había tenido toxemia gravídica; mientras que la otra tuvo hiperbilirrubinemia y sepsis neonatal. En el caso (c), una de las bebés fue de término pero tuvo sufrimiento fetal, aspiración del líquido amniótico y asfixia perinatal; mientras que la segunda fue prematura de 32 semanas de edad gestacional, su madre tomó medicamentos para controlar la taquicardia que se le presentó a la bebé en el cuarto mes de embarazo y tuvo oligohidramnios (ver Anexos 1, 9 y 21).

Como dato adicional puede señalarse que las familias del grupo (c) tenían un nivel socioeconómico medio y llevaron a sus niñas regularmente a las terapias que se brindan en la UIN. Las del grupo (a) tenían un nivel socioeconómico bajo y la asistencia a las terapias fue irregular. Con respecto a las del grupo (b), una familia tenía un nivel socioeconómico bajo y la otra medio; una niña prácticamente no asistió a las terapias de la UIN y la otra lo hizo de forma irregular.

Por otra parte, los diagnósticos neuropediátricos más frecuentes de la muestra fueron la encefalopatía hipóxico-Isquémica (HI) perinatal de diferentes niveles de severidad (10 niños) y la encefalopatía del recién nacido pre-término (6 niños), ya que los dos restantes tuvieron hiperbilirrubinemia sin signos de encefalopatía por

esta causa. Sólo se observó un niño con hemorragia intraventricular (grado III), la cual estuvo asociada a la encefalopatía del recién nacido pre-término (Tabla 7, Anexo 10).

La repercusión de la encefalopatía HI perinatal sobre la esfera cognoscitiva ha sido algo controvertida ya que algunos autores, como por ejemplo Robertson et al., (1989) y Handley, et al., (1997), consideran que los niños que han tenido encefalopatía HI leve no presentan desventajas de tipo neurológico y tienen un rendimiento académico en todas las edades similar al de sus semejantes; mientras que sólo los de la categoría grave tienen múltiples desventajas en su desarrollo motor e inteligencia.

A su vez, Gadian, et al., (2000), estudiaron cinco adolescentes con antecedentes de daño hipoxico-isquémico perinatal, que no habían presentado déficit neurológicos durante la infancia. Ellos realizaron una evaluación neuropsicológica que puso de manifiesto alteraciones importantes de la memoria episódica con una preservación relativa de la memoria semántica, la cual había pasado desapercibida durante la infancia. La IRM reveló una marcada atrofia hipocámpica en todos los casos, lo que los llevó a concluir que el grado de afectación hipoxico-isquémica en estos pacientes pudo ser suficiente para dañar de forma selectiva regiones del cerebro especialmente vulnerables.

Con respecto a la encefalopatía HI moderada, según Robertson et al., (1989), el pronóstico es bastante más incierto aunque posteriormente (Robertson & Finer, 1993) sugirieron que se deberían incluir pruebas más específicas de memoria y

funciones ejecutivas para detectar las alteraciones más sutiles. En este sentido, Mañeru, et al., (2001) llevaron a cabo un estudio neuropsicológico de 28 adolescentes con antecedentes de asfixia perinatal leve o moderada. Ellos encontraron alteraciones en pruebas de memoria verbal y visual, en pruebas de velocidad perceptivomotora, así como en pruebas de valoración de la atención y de las funciones ejecutivas. Estas diferencias se observaron entre los sujetos que habían presentado asfixia moderada, pero no entre los que habían presentado asfixia leve.

En nuestra muestra, de acuerdo a los resultados de la ENI, los niños con encefalopatía H-I severa y moderada, se comportaron de manera similar, no así los ligeros que efectivamente tuvieron menos afectación y se comportaron de modo semejante a los que tuvieron hiperbilirrubinemia. Estos dos últimos grupos estuvieron integrados por 5 niños donde sólo 2 niños tuvieron dos procesos alterados, 2 un sólo proceso y el otro ninguno.

En contraste, los grupos de encefalopatía H-I perinatal severa y moderada, así como el de encefalopatía del recién nacido pretérmino, presentaron una afectación similar de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas: 5 niños con los tres procesos con puntuaciones por debajo del promedio, 6 con dos procesos alterados y 1 niño que no tuvo alteraciones en dichos procesos (ver Anexos 10 y 21). Como caso particular, se puede señalar el de una niña que cursó con encefalopatía del recién nacido pretérmino más hemorragia intraventricular grado III y que presentó puntuaciones por debajo del promedio en los tres procesos.

Tal como se señaló en el caso de la relación del número de factores de riesgo y las alteraciones de los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas, lo que se considera realmente válido es asumir esta información como un perfil general de la relación daño cerebral perinatal vs procesos cognoscitivos, ya que hay casos como la niña número 18 de la muestra que tuvo una encefalopatía del recién nacido pretérmino (32 semanas de edad gestacional) y no tuvo alteraciones cognoscitivas (ver Anexos 10 y 21).

Con respecto a los resultados obtenidos con la IRM, y de acuerdo con Anderson, et al., (2001), los mismos sugieren que las lesiones más graves podrían relacionarse con mayor afectación de las funciones cognoscitivas. Esto explicaría lo ocurrido en los dos primeros sujetos de la muestra que fueron los que tuvieron resultados menos favorables en su evaluación neuropsicológica. Sin embargo; los sujetos 16 y 18 (ver Anexo 11) tuvieron daño cerebral relativamente importante y fueron de los que mostraron mejor ejecución en la evaluación neuropsicológica de la ENI. Vale señalar que estas dos niñas estuvieron asistiendo regularmente a las terapias de apoyo que se brindan en la UIN.

Otro aspecto de interés lo constituye la relación entre el volumen del cuerpo calloso y el desarrollo psicomotor ya que los propios resultados de investigaciones de la UIN han confirmado que a menor volumen del cuerpo calloso, corresponde un mayor retardo en el desarrollo psicomotriz (Barrera, 2007) así como valores significativamente menores en el Índice Mental del Bayley (Sanders-Peralta, Ricardo-Garcell, Cruz y cols., 2011). Estos resultados están de acuerdo con lo

referido por Stevanin, Azzedine & Denora, (2008) sobre la disminución del volumen del cuerpo calloso y la actividad mental.

En cuanto a los resultados obtenidos en la presente investigación, cabe señalar que la mitad de los niños de la muestra (9) tenían el cuerpo calloso disminuido en el estudio inicial de IRM, o en el de los 2 años, pero 5 de ellos mejoraron sus procesos cognoscitivos en la edad escolar. Cuatro niños normalizaron su estudio de IRM a los 2 años de edad pero 3 de ellos continuaron con alteraciones en los procesos de atención, lenguaje y/o funciones ejecutivas (ver Anexos 11 y 21). Por tanto, no es sencillo con los datos disponibles actualmente, encontrar una relación directa entre daño estructural y los procesos cognoscitivos alterados.

Todo lo anterior se relaciona en gran medida con lo referido por los padres pues, según éstos, el 66.7 % de los niños (12) presenta problemas de aprendizaje: 6 en lectura, 11 en escritura y 5 en cálculo. Además, el 44.4% (8) tiene dificultades de atención e hiperactividad; por lo que resulta entonces difícil concebir un funcionamiento ejecutivo satisfactorio si se confrontan problemas en la atención y el lenguaje ya que existe una relación sólida entre la atención, el lenguaje y las funciones ejecutivas, dado que estos procesos cognoscitivos son la base para el aprendizaje y, como consecuencia, para la adquisición de la lectura, la escritura y el cálculo.

Finalmente, si bien es importante conocer las deficiencias en los tres procesos cognoscitivos estudiados que presentan los niños con factores de riesgo de daño cerebral cuando se enfrentan al reto pre-escolar y escolar, todavía lo es más el

poder determinar si los meses de retraso en los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas, definidos mediante los reactivos de la Escala Mental del Bayley, se relacionan con ejecuciones deficientes en estos mismos procesos cognoscitivos en la edad pre-escolar y escolar.

Se encontraron correlaciones negativas significativas entre los meses de retraso en los procesos cognoscitivos del Bayley y las puntuaciones promedio en los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas evaluados a través del WPPSI, WISC-RM Y ENI: en la medida en que se incrementaron los meses de retraso en los procesos cognoscitivos del Bayley, disminuyeron significativamente las puntuaciones promedio de dichos procesos en el WPPSI, WISC-RM Y ENI. Como se señaló en los resultados, existieron correlaciones negativas significativas entre todos los procesos cognoscitivos del Bayley y los del WPPSI, WISC-RM y ENI pero las mismas no se mantuvieron en todas las modalidades de los procesos ni en todas las evaluaciones aunque algunas si fueron constantes.

Entre estas últimas cabe mencionar las correlaciones entre “meses de retraso en **atención visual del Bayley** con **atención sostenida, atención dividida, memoria de trabajo y automonitoreo** de WPPSI, WISC-RM y ENI”; así como “meses de retraso en **funciones ejecutivas del Bayley** con **lenguaje léxico y comprensivo** de WPPSI, WISC-RM y ENI”.

Además, si se toman como referencia sólo los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas definidos mediante la ENI, fueron muy consistentes las correlaciones negativas significativas entre:

- los meses de retraso en ***atención visual del Bayley con atención sostenida, atención dividida, lenguaje comprensivo y funciones ejecutivas (memoria de trabajo, organización y automonitoreo).***
- los meses de retraso en ***atención auditiva del Bayley con funciones ejecutivas (memoria de trabajo, organización y automonitoreo).***
- los meses de retraso en ***lenguaje expresivo del Bayley con funciones ejecutivas (memoria de trabajo, organización y automonitoreo).***
- los meses de retraso en ***lenguaje comprensivo del Bayley con funciones ejecutivas (memoria de trabajo, organización, automonitoreo y planeación).***
- los meses de retraso en ***funciones ejecutivas del Bayley con atención sostenida, lenguaje expresivo, lenguaje comprensivo y funciones ejecutivas (memoria de trabajo, organización y automonitoreo).***

El haber podido encontrar estas correlaciones significativas tiene gran valor ya que apoya la necesidad de intervenir con un programa de neurohabilitación desde los 24-36 meses de edad cronológica (corregida en el caso de los prematuros). Es decir, llevar a cabo un programa de habilitación neuropsicológica personalizada de las funciones cognitivas para tratar de reducir las deficiencias funcionales de los niños y aumentar con ello las perspectivas de integración de los mismos a la comunidad (familiar, escolar, social, etc.), así como mejorar en último término el funcionamiento global y la calidad de vida (Manga y Fournier, 1997; Rosselli, et al., 2010).

6.2. Conclusiones.

1. Existieron diferencias significativas en los niños de la muestra entre la edad cronológica y la de desarrollo mental, de acuerdo a la Escala de Desarrollo Infantil Bayley, aplicada entre los 24-36 meses de edad cronológica (corregida en el caso de los prematuros), pero no se encontraron entre la edad cronológica y la de desarrollo motor.
2. Prácticamente todos los niños de la muestra (94.4 %) tuvieron afectada la atención en el Bayley, en el WISC-RM se mantuvo en 12 niños y, en la actualización que se realizó con la ENI, la mitad de los niños persistía con problemas de la atención.
3. El lenguaje en general, es decir, con promedios por debajo de lo normal en el expresivo o en el de comprensión, incrementó sus porcentajes desde un 50 % en el Bayley a un 66.7 % en el WISC-RM y alcanzó un 72.2 % en la ENI, a expensas fundamentalmente del lenguaje expresivo.
4. Las funciones ejecutivas, en forma global, estuvieron afectadas en la mitad de los niños al ser evaluados con el Bayley y en un 77.8 % en la ENI, a expensas fundamentalmente del conjunto organización-planeación-flexibilidad (78.8 %) y de la memoria de trabajo (66.7 %).
5. Los factores de riesgo de daño cerebral prenatales más frecuentes en la muestra fueron la ingestión de fármacos y las infecciones maternas; mientras que en los perinatales fueron la asfixia, la prematuridad y la sepsis.

6. El número de factores de riesgo que presentó cada niño fue muy variable (de 1 a 11) pero, en promedio fueron 5 y considerando este dato como un punto de corte, así como los resultados globales de la ENI en cuanto atención, lenguaje y funciones ejecutivas, se pudo comprobar que 12 niños (66.7%) tenían 5 ó más factores de riesgo y que todos ellos, a su vez, tuvieron los tres procesos, o dos de ellos, con puntuaciones por debajo del promedio.
7. De acuerdo a los resultados de la ENI, los niños con encefalopatía H-I severa y moderada, tuvieron afectados los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas de manera similar, no así aquellos con encefalopatía H-I leve que tuvieron menos afectación de estos procesos y se comportaron de modo semejante a los que presentaron hiperbilirrubinemia.
8. Con respecto a los resultados obtenidos con la IRM, los mismos sugieren que las lesiones más graves podrían relacionarse con mayor afectación de las funciones cognitivas aunque de los cuatro niños que normalizaron su estudio de IRM a los 2 años de edad, 3 de ellos continuaron con alteraciones en los procesos de atención, lenguaje y/o funciones ejecutivas.
9. Se encontraron correlaciones negativas significativas entre los meses de retraso en los procesos cognoscitivos del Bayley y las puntuaciones promedio en los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas evaluados a través del WPPSI, WISC-RM Y ENI: en la medida en que se incrementaron los meses de retraso en los procesos cognoscitivos del

Bayley, disminuyeron significativamente las puntuaciones promedio de dichos procesos en el WPPSI, WISC-RM Y ENI.

10. Las correlaciones más consistentes fueron entre los “meses de retraso en **atención visual del Bayley** con **atención sostenida, atención dividida, memoria de trabajo** y **automonitoreo** de WPPSI, WISC-RM y ENI”; así como entre los “meses de retraso en **funciones ejecutivas del Bayley** con **lenguaje léxico** y **comprensivo** de WPPSI, WISC-RM y ENI”.
11. Las mayores correlaciones negativas significativas encontradas entre los “meses de retraso” en los diferentes procesos determinados en el Bayley respecto a los de la ENI, fueron con los siguientes procesos de la ENI: **atención sostenida, atención dividida, lenguaje comprensivo** y **funciones ejecutivas (memoria de trabajo, organización, automonitoreo y planeación)**.
12. El haber podido encontrar estas correlaciones negativas significativas tiene gran valor ya que señala la necesidad de realizar un programa de habilitación neuropsicológica, desde los 24-36 meses de edad cronológica (corregida en el caso de los prematuros), en niños con factores de riesgo de daño cerebral.

6.3. Recomendaciones.

1. Validar los resultados de este trabajo en una muestra mayor de niños con factores de riesgo de daño cerebral.

2. Investigar más profundamente, desde el punto de vista neuropsicológico y mediante pruebas específicas, las repercusiones que tienen los problemas de atención, lenguaje y las funciones ejecutivas sobre el aprendizaje en general y, en particular, sobre los procesos de lectura, escritura y cálculo, en niños con factores de riesgo de daño cerebral.

3. Llevar a cabo un programa de rehabilitación neuropsicológica personalizada de las funciones cognitivas afectadas en niños con factores de riesgo de daño cerebral para tratar de reducir las deficiencias funcionales de los mismos y aumentar con ello las perspectivas de integración de estos niños a la comunidad (familiar, escolar, social, etc.) así como mejorar su funcionamiento global y calidad de vida.

7. BIBLIOGRAFÍA.

Allegri, R. F. "Atención y negligencia: bases neurológicas, evaluación y trastornos".

Rev Neurol. 2000; 30 (5): 491-495.

Anderson V, Northam E, Hendy J. & Wrennall J. (2001). "Developmental neuropsychology: A clinical approach". Nueva York: Psychology Press.

Anderson, V., Jacobs, R. & Anderson, P. J. (2008). "Executive functions and the frontal lobes". New York: Taylor & Francis Group.

Andrews, K.; Senn, T.; Charak, D.; Tyler, J. & Wiebe, S. "Perinatal pH and Neuropsychological outcomes at age 3 years in children born preterm. An exploratory Study". *Developmental Neuropsychology.* 2007; 32 (2); 669-682.

Arán, F. V. "Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socio-económico". *Avances en Psicología Latinoamericana.* 2011; 29 (1): 98-113.

Ardila, A. y Ostrosky, F. (2012). "Guía para el diagnóstico neuropsicológico".

Artigas-Pallarés, J., Narbona, J. (2011). "Trastornos del neurodesarrollo". San Luis: Viguera.

Aslin, R. "Infant saccadic eye movements to visible and previously visible targets".

Child Dev. 1980; 51:1090-1094.

Azcoaga, J. (1995). "Los Retardos del lenguaje en el Niño". Argentina: Paídos.

Barrera, R. J. E. "Evaluación del desarrollo en lactantes afectados por asfixia y prematuridad, tratados con terapia de neurohabilitación". Tesis de Maestría en Ciencias (Opción Neurobiología), UNAM, 2007.

- Bayley, N. (1993). Escala de Desarrollo Infantil Bayley II. United States of America: The Psychological Corporation.
- Begega, A.; Mendez, M. & Isear, M. "Assessment of the global intelligence and selective cognitive capacities in prter 8 year old children." *Psicothema*. 2010; 22 (4): 648-653.
- Chávez, T. R. (2003). "Neurodesarrollo Neonatal e Infantil. Un enfoque multi-inter transdisciplinario en la prevención del daño". México: Panamericana.
- Colmenero, J. M., Catena, A. y Fuentes, L. J. "Atención visual: una revisión sobre redes atencionales del cerebro". *Anales de psicología*. 2001; 17 (1): 45-67.
- Crespo-Eguílaz, N., Narbona, J. Habilidades neurocognitivas de niños con leucomalacia periventricular. Resultados preliminares en 15 sujetos. *Rev Neurol*. 2004; 38 (1): S80-S84.
- Fejerman N, Fernández-Alvarez E, Chamoles NA. (2001). "Neurología pediátrica". México, D.F.: Médica Panamericana.
- Flores, J., Ostrosky-Solís, F. "Neuropsicología de los lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana". *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 2008; 8 (1): 47-58.
- Gadian, D.G., Aicardi, J., Watkins, K.E., Porter, D.A., Mishkin, M. & Vargha-Khadem, F. "Developmental amnesia associated with early hypoxicischemic injury". *Brain*. 2000; 123: 499-507.
- García-Ogueta, M. I. "Mecanismos atencionales y síndromes neuropsicológicos." *Revista de Neurología*. 2001; 32 (5): 463-467.

- Gomes, H., Molholm, S., Christodoulou, C., Ritter, W. & Cowan, N. "The development of auditory attention in children". *Frontiers in Bioscience*. 2000; 5: 108-120.
- Gronwall, D. M. A. "Paced Auditory Serial Addition Task: A measure of recovery from concussion". *Perceptual and Motor Skills*. 1977;44: 367-373.
- Handley, D. M., Low, J.A., Burke, S.O., Waurick, M., Killen, H. & Derrick, E.J. "Intrapartum fetal asphyxia and the occurrence of minor deficits in 4 to 8 yearold children". *Dev Med Child Neurol*. 1997; 39: 8-14.
- Harmony, T. (1996). "Factores que inciden en el desarrollo del sistema nervioso del niño". En: Corsi, C. M. (1996). "Aproximaciones a las neurociencias de la conducta". México. Facultad de Psicología. Pp. 213-234.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (1991). "Metodología de la investigación". México: Mc Graw Hill.
- Junqué, C., Barroso, J. (2009). "Manual de Neuropsicología". España: Síntesis.
- Klenberg, L., Korkman, M. & Lahti-Nuutila, P. "Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children". *Dev Neuropsychol*. 2001; 20 (4): 07-28
- Kolb, B. y Wishaw, I. Q. (2006). "Neuropsicología Humana". Madrid: Panamericana.
- Kopp, C. B. (2008). "Self-Regulatory Processes". En: Haith, M. M., Benson, J. B. "Encyclopedia of Infant and Early Childhood Development". Vol. 1. New York: Academy Press.
- Lecours, (1979). "Le Aphasie: Maturation Cérébrale Et Ontogenese Du Lagage". París Montreal: Universidad de Montreal.

- León-García, O. G., García-Celay, I. M. (2006). "Metodologías científicas en psicología. Barcelona:UOC.
- Levene, M.L., Kornberg, J. & Williams, T.H. "The incidence and severity of post asphyxia encephalopathy in full-term infants". *Early Hum Dev.* 1985 5 (11): 21-26.
- Lezak, M.D., Howieson. D.B., Loring, D.W., Hannay, H.J. & Fischer, J.S. (2004). *Neuropsychological Assessment.* New York: Oxford. 4a Edición.
- Lin, C., Hsiao, C., y Chen, W. "Development of sustained attention assessed using the continuous performance test among children 6–15 years of age". *Journal of Abnormal Child Psychology.* 1999; 27: 403–412.
- Luria, A. R. (1986). "Las funciones corticales superiores del hombre". México: Fontamara
- Manga, D. y Fournier, C. (1997). "Neuropsicología clínica infantil. Estudio de casos en edad escolar". España: Universitas.
- Mañeru C. y Junqué C. "Déficit cognitivos en la asfixia perinatal". *Rev Neurol,* 2002; 34: 1171- 1177.
- Mañeru, C., Junqué, C., Botet, F., Tallada, M. & Guardia, J. "Neuropsychological longterm sequelae of perinatal asphyxia". *Brain Injury.* 2001; 15: 1029-39.
- Martell, M., Burgueño, M., Arbón, G., Weinberger, M., Balbi, C., Munyo, A., Martinotti, L., Murillo, S., Keshishian, R., Pomi, A. y Alonso, R. "Asociación entre morbilidad neonatal y desarrollo en pretérminos a la edad escolar.". *Rev Chil Pediatr.* 2009; 80 (2): 188-189.

- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Ostrosky-Solis, F. (2007). ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Guadalajara (México): Manual Moderno – UNAM – Universidad De Guadalajara.
- Muñoz, J. M. Y Tirapu, J. (2001). "Rehabilitación Neuropsicológica". Madrid. Editorial Síntesis.
- Narberhaus, A. y Segarra, D. "Trastornos neuropsicológicos y del neurodesarrollo en el prematuro". *Anales de psicología*. 2004; 20 (2): 317-326.
- Narbona, J. y Chevríe-Muller, C. (2003). "Desarrollo del lenguaje en el niño. Desarrollo normal, evaluación y trastornos". España: Masson.
- Nelson, K.B. "Defining hypoxic-ischemic birth events". *Dev Med Child Neurol*. 2003;45:71-2.
- Nieto, H. N., (1984). "Evolución del lenguaje en el niño". México: Porrúa.
- Norman, D.A., & Shallice, T. "Attention to action: willed and automatic control of behavior". In Davidson RJ, Schwartz GE, Shapiro D, eds. *Consciousness and self-regulation*. New York: Plenum Press; 1986. p. 1-18.
- Ojeda, N., Ortuño, F., López, P., Arbizu, J., Martí-Climent, J. y Cervera-Enguix, S. "Bases neuro-anatómicas de la atención mediante PET-0: el papel de la corteza prefrontal y parietal en los procesos voluntarios". *Rev Neurol*, 2002; 35(6):501-507.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez, E., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., Pineda, D. (2003). "NEUROPSI, atención y memoria". Manual, Protocolos, Láminas, Tablas Puntuaciones Totales y Perfiles. México: American Book Store & Teleton.
- Peña, C.J. (1996). "Manual de logopedia" España: Masson.

- Pérez, H. E. (2008). "Desarrollo de los procesos atencionales". Disertación doctoral no publicada, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Petersen, A. C. (1991). "Maduración Cerebral Y Desarrollo Cognoscitivo". Estados Unidos:
- Posner, M. L. & Petersen, S. E. "The attention system of the human brain". *Rev. Neurosci.* 1990; 13:25-42
- Puyuelo-Sanclemente, M. "Psicología, audición y lenguaje en diferentes cuadros infantiles. Aspectos comunicativos y neuropsicológicos". *Rev Neurol.* 2001; 32(10):975-980.
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1985). *The Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery: Theory and interpretation.* Tucson, AZ: Neuropsychology Press.
- Richards, J. (2000). Development of multimodal attention in young infants: Modification of the startle reflex by attention. *Psychophysiology*, 37, 65-75.
- Robertson, C.M., Finer, N.N. & Grace, M.G.A. "School performance of survivors of neonatal encephalopathy associated with birth asphyxia at term". *J Pediatr* 1989; 114: 75360.
- Rodríguez, M. C. "Análisis de la consistencia interna de la Escala Bayley del Desarrollo Infantil para la Ciudad de Córdoba (primer año de vida)" Laboratorio de Evaluación Psicológica y Educativa: Universidad Nacional de Córdoba (Argentina) 2005 (5): 55-69
- Roselli, M., Matute, E., Ardila, A. (2010). "Neuropsicología del desarrollo infantil". México: El Manual Moderno.

- Rosselli, M., Jurado, M.B., y Matute, E. "Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida". *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 2008; 8(1): 23-46.
- Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A., Botero, V., Tangarife, G., y Echeverría, S. "ENI: una batería neuropsicológica para la evaluación de niños con edades entre los 5 y los 16 años. Un estudio normativo colombiano". *Revista de Neurología*. 2004; 38, 720-731.
- Rothbart, M.K., Scheese, B.E. & Postner, M.I. "Executive attention and effortful control: linking temperament, brain networks, and genes". *Child Dev Persp*. 2007; 1: 2-7.
- Ruff, H., Capozzoli, M., y Weissberg, R. (1998). Age, individuality, and context as factors in sustained visual attention during the preschool years. *Developmental Psychology*, 34, 454–464.
- Sanders- Peralta, A.A., Ricardo-Garcell, J., Cruz, E., Martínez de la Escalera, D., Barrera, J., AVECILLA, G., Porras, E., Arias, E., Cruz, Y., Pedraza, M.C., Calderón, M., Moreno, A.J., Carabez, D., Carrillo, C., Colmenero, M., Fernández-Bouzas, A., Harmony, T.. XVIII Jornadas Conmemorativas del Instituto de Neurobiología, UNAM, Septiembre 2011.
- Sarnat, H.B. & Sarnat, M.S. "Neonatal encephalopathy following fetal distress. A clinical and electro encephalographic study". *Archives of Neurology*. 1976; 33: 696-705.
- Sastre-Riba, S. "Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas" *Revista de Neurología*. 2006; 42(2): S143-S151.

- Sholberg, M. M., & Mateer, C.A. (1989). "Introduction to cognitive rehabilitation".
New York: The Guilford Press.
- Sondaar, M., Kessel, B., Kleine, M., Briët, J., Ouen, A. & Baar, A. "Do Pediatricians Reorganize Cognitive Developmental Problems in Preterm Children at age 5 years?". *J Dev Phys Disabil.* 2008; 20: 21-29.
- Soprano, A.M. "Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño". *Revista de Neurología.* 2003; 37 (1): 44-50.
- Stevanin, G., Azzedine, H. & Denora, P. "Mutations in SPG11 are frequent in autosomal recessive spastic paraplegia with thin corpus callosum, cognitive decline and lower motor neuron degeneration". *Brain.* 2008; 131: 772-784.
- Thomson, A.J., Searle, M. & Russell, G. "Quality of survival after severe birth asphyxia". *Arch Dis Child.* 1977; 52: 6206.
- Tirapu-Ustrárroz, J. y Luna- Lario, P. (2011) "Neuropsicología de las funciones ejecutivas". En: Tirapu-Ustrárroz, J., Luna- Lario, P. y Maestú, F. "Manual de Neuropsicología 2ª. Edición. (pp. 221-259). San Luis: Viguera.
- Tirapu-Ustrárroz, J. y Muñoz-Céspedes, J. M. "Memoria y funciones ejecutivas". *Revista de Neurología.* 2005; 41 (8): 475-484.
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. "Neuropsicología de las funciones ejecutivas" *Psicothema.* 2010; 22 (2): 227-235.
- Volpe, J.J. (2001). "Hypoxic ischemic encephalopathy: Clinical aspects". En: Volpe, J.J. Editor. "Neurology of the newborn". (pp.331-404) 4th edition. Philadelphia. W.B Saunders.
- Volpe, J.J. "Neurology of the newborn". Thrid edition. Philadelphia, PA: Saunders, 1995:294-99.

Weschler, D. (1981). Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares WPPSI. Madrid: Manual Moderno.

Weschler, D. (2005). Escala Wechsler de inteligencia para niños escolares WISC-RM. Madrid: Manual Moderno.

Young- Lau, C. "Seguimiento electroencefalografico en prematuros con factores de riesgo de daño del sistema nervioso y su correlación con resultados clínicos e imagenológicos". Tesis de Maestría en Ciencias (Opción Neurobiología), UNAM, 2007.

ANEXOS

Anexo 1. Edad gestacional y género de los sujetos de la muestra.

Sujetos	Edad (semanas de edad gestacional)	Género
1	40	F
2	29	F
3	36	M
4	40	M
5	38	M
6	28	M
7	38	M
8	32	M
9	35	M
10	31	M
11	38	M
12	32	F
13	38	F
14	38	F
15	36	F
16	37	F
17	38	F
18	32	F

Anexo 2. Reactivos* de la Escala Mental del Bayley que se utilizaron para definir los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

Atención		Lenguaje		Funciones ejecutivas
Visual	Auditiva	Expresivo	Comprensión	
4	56	10	3	72
5	94	21	70	80
6	107	22	76	84
11	117	31	77	88
12	134	33	81	96
15	143	61	101	102
16	152	63	107	104
17	160	68	108	105
18		71	121	107
24		78	122	119
25		94	124	130
32		99	131	132
34		100	134	138
36		106	140	145
41		109	141	147
46		110	148	158
49		111	152	167
50		113	153	169
51		114	154	170
60		117	156	171
64		118	167	172
69		126	172	177
73		127	177	178

83		129		
103		133		
125		136		
128		142		
131		146		
137		155		
139		159		
144		164		
151		166		
166				
169				
170				

Edad de presentación de los reactivos* que conforman la Escala Mental del Bayley.

Mes	Reactivos
1	1-21
2	13-37
3	20-40
4	30-52
5	42-66
6	49-73
7	54-73
8	59-82
9	62-86
10	64-87
11	66-92
12	71-100
13	78-105
14-16	87-111
17-19	97-127
20-22	107-135
23-25	113-148
26-28	123-154
29-31	131-158
32-34	136-166
35-37	140-168
38-42	146-178

***Reactivos.**

*4. Inspecciona el entorno.	109. Nombra alguna ilustración.
5. Sigue con los ojos una persona que se mueve.	110. Nombra un juguete.
6. Mira a un anillo por tres segundos.	111. Combina las palabras con los gestos.
11. Se emociona con anticipación.	113. Dice 8 palabras diferentes.
12. Se acomoda anticipadamente a ser cargado.	114. Enuncia una expresión.
15. Los ojos siguen el anillo (excursión horizontal).	118. Identifica objetos de una fotografía.
16. Los ojos siguen el anillo (excursión vertical).	126. Nombra 3 objetos.
17. Los ojos siguen el anillo (trayecto circular).	127. Utiliza una oración de tres palabras.
18. Los ojos siguen el anillo (aéreo).	129. Pronuncia una expresión casual.
24. Sigue el anillo con la cabeza.	133. Nombra cinco ilustraciones.
25. Mira el cubo por 3 segundos.	136. Hace preguntas.
32. Con los ojos sigue una pelota que rueda sobre una mesa.	142. Pronuncia expresiones de varias palabras como respuesta al libro de ilustraciones.
34. Se inspecciona las manos.	146. Cuenta (nombres de los números).
36. Sigue con los ojos una varilla.	155. Nombra 4 colores.
41. Se aproxima a su imagen en el espejo.	159. Cuenta (orden numérico estable).
46. Se fija por dos seg. en la desaparición de la pelota.	164. Cuenta (cardinalidad).
49. Le sonrío a su imagen en el espejo.	3. Responde a la voz.
50. Reacciona en modo juguetón a su imagen en el espejo.	70. Escucha selectivamente dos palabras familiares.
51. Se fija en el dulce.	76. Jerga de tipo expresivo.

60. Pone atención a que alguien garabatee algo.	77. Empuja un carro de juguete.
64. Cooperar en el juego.	81. Responde a una petición hablada.
69. Mira las ilustraciones de un libro.	101. Muestra su zapato, alguna otra prenda de vestir u objeto.
73. Voltea las páginas de un libro.	108. Apunta tres partes corporales de la muñeca.
83. Imita dar golpecitos a un juguete.	121. Utiliza pronombre(s).
103. Imita un trazo con una crayola.	122. Señala 5 ilustraciones.
125. Empareja las ilustraciones.	124. Discrimina entre libro, cubo y llave.
128. Empareja tres colores.	140. Entiende 2 preposiciones.
131. Presta atención a una historia.	141. Entiende el concepto uno.
137. Empareja 4 colores.	148. Utiliza el pretérito o tiempo pasado.
139. Imita trazos verticales y horizontales.	153. Entiende 4 preposiciones.
144. Discrimina ilustraciones I.	154. Identifica el género.
151. Discrimina ilustraciones II.	156. Entiende el concepto "más".
166. Identifica tres ilustraciones completas.	167. Relaciona una secuencia temporalmente de cuentos.
169. Encuentra la ruta más directa en un mapa.	172. Entiende la perspectiva de otra persona II.
170. Encuentra la ruta alternativa en un mapa.	177. Entiende las tareas congruentes e incongruentes.
56. Voltea a ver una cuchara que se cayó.	72. Busca el contenido de una caja.
94. Imita palabras.	80. Quita la tapa de una caja.
107. Sigue las instrucciones (muñeca).	84. Encuentra un objeto.
117. Imita una oración de dos palabras.	88. Saca un juguete de la caja (caja transparente II).
134. Muestra comprensión verbal.	96. Encuentra un juguete que está dentro de una de las tazas boca abajo.
143. Recuerda figuras geométricas.	102. Saca los objetos de un envase (hace

	movimientos notorios).
152. Repite 3 secuencias de números.	104. Utiliza una varilla para alcanzar un juguete.
160. Recuerda una secuencia.	105. Saca un juguete (caja transparente II).
10. Vocaliza cuatro veces.	119. Coloca clavijas en 25 seg.
21. Vocaliza cuando el examinador habla.	130. Completa el tablero azul en 75 seg.
22. Vocaliza dos sonidos diferentes de vocales.	132. Coloca cuentas dentro de un tubo en 120 seg.
31. Vocaliza su actitud.	138. Construye un tren de cubos.
33. Vocaliza cuando el examinador sonríe.	145. Compara tamaños.
61. Emite tres sonidos de vocales diferentes.	147. Compara masas.
63. Imita la vocalización.	158. Entiende la perspectiva de otra persona.
68. Utiliza gestos para hacer que la persona sepan lo que quiere.	167. Relaciona una secuencia temporalmente de cuentos.
71. Repite una combinación de vocal y consonante.	171. Recoge a 2 amigos en un mapa.
78. Vocaliza 4 combinaciones diferentes de vocal y consonante.	172. Entiende la perspectiva de otra persona II.
99. Apunta hacia 2 ilustraciones.	177. Entiende las tareas congruentes e incongruentes.
100. Utiliza 2 palabras diferentes de manera apropiada.	178. Resuelve el problema de construir un puente.
106. Utiliza palabras para hacer saber sus deseos.	-

Anexo 3. Subescalas del WPPSI que se utilizaron para definir los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

WPPSI PROCESOS COGNOSCITIVOS	Atención	Selectiva	Figuras incompletas		
		Sostenida	Casa de animales		
		Dividida	Casa de animales		
	Lenguaje	Expresivo	Léxico	Vocabulario	
			Sintáctico	Información	
			Semántico	Semejanzas	
		Comprensión	Comprensión		
	Funciones ejecutivas	Organización	Diseño con prismas, Laberintos		
		Planificación	Diseño con prismas, Laberintos		
		Inhibición	Figuras incompletas, Laberintos		
		Memoria de Trabajo	Aritmética		
		Flexibilidad	Diseño con prismas, Laberintos		
		Automonitoreo	Diseño con prismas, Laberintos, Casa de animales		

Anexo 4. Subescalas del WISC-RM que se utilizaron para definir los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

WISC-RM PROCESOS COGNOSCITIVOS	Atención	Selectiva	Figuras incompletas.		
		Sostenida	Claves.		
		Dividida	Ordenamiento de dibujos.		
	Lenguaje	Expresivo	Léxico	Vocabulario.	
			Sintáctico	Información.	
			Semántico	Semejanzas.	
		Comprensión	Comprensión.		
	Funciones ejecutivas	Organización	Diseño con cubos, Ordenamiento de dibujos.		
		Planificación	Diseño con cubos, Ordenamiento de dibujos.		
		Inhibición	Figuras incompletas, Claves.		
		Memoria de Trabajo	Aritmética, Retención de dígitos.		
		Flexibilidad	Diseño con cubos, Ordenamiento de dibujos.		
		Automonitoreo	Diseño con cubos, Claves.		

Anexo 5. Pruebas de la ENI que se utilizaron para definir los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

ENI PROCESOS COGNOSCITIVOS	Atención	Selectiva	Dibujos.		
		Sostenida	Letras.		
		Dividida	Dígitos.		
	Lenguaje	Expresivo	Léxico	Denominación de imágenes.	
			Sintáctico	Longitud de la expresión.	
			Semántico	Coherencia narrativa.	
		Comprensión	Designación de imágenes. Seguimiento de instrucciones. Comprensión del discurso.		
	Funciones ejecutivas	Organización	Diseños correctos con el mínimo de movimientos.		
		Planificación	Diseños correctos.		
		Inhibición	Fluidez verbal.		
		Memoria de Trabajo	Diseños correctos con el mínimo de movimientos.		
		Flexibilidad	Respuestas correctas.		
		Automonitoreo	Fluidez gráfica.		

Anexo 6. Desarrollo motor del niño según los padres.

Sujetos	Gateo (meses)	Caminar solo (meses)	Control esfínter vesical (años)	Control esfínter anal (años)
1	10	17	2.7	2.7
2	12	18	2.5	2.5
3	8	15	2.0	3.0
4	11	14	2.0	2.0
5	8	12	2.0	2.0
6	11	14	2.5	2.7
7	10	12	2.0	2.5
8	24	32	3.0	3.0
9	6	16	2.0	2.0
10	10	14	3.0	3.0
11	7	12	1.0	1.0
12	7	15	2.0	2.0
13	7	11	1.7	1.7
14	6	13	2.5	2.8
15	7	15	2.5	2.5
16	7	12	6.0	3.0
17	6	12	1.5	1.7
18	8	14	2.0	2.0

Anexo 7. Desarrollo del lenguaje según los padres.

Sujetos	Balbuceo (meses)	Dijo 3 palabras (meses)	Unió 2 palabras (años)	Construyó frases (años)
1	8	48	7.0	7.0
2	9	12	1.0	3.0
3	8	16	1.7	2.5
4	7	12	1.5	2.6
5	4	7	1.4	2.0
6	8	12	1.8	2.5
7	6	10	1.0	3.0
8	6	11	1.0	1.5
9	4	12	1.5	1.7
10	5	7	1.0	2.0
11	8	10	1.0	1.5
12	9	24	2.5	2.5
13	12	18	2.0	2.0
14	5	12	1.5	1.5
15	6	17	1.7	2.0
16	4	12	1.5	4.0
17	5	15	1.5	2.0
18	4	12	1.0	1.5

Anexo 8. Grado escolar y tipo de escuela al que asistían los sujetos de la muestra en el momento de su evaluación.

Sujetos	Grado escolar	Tipo de escuela
1	1° Primaria	Pública
2	1° Primaria	Privada
3	1° Primaria	Pública
4	2° Primaria	Pública
5	1° Primaria	Pública
6	2° Primaria	Pública
7	1° Primaria	Pública
8	1° Primaria	Pública
9	2° Primaria	Pública
10	3° Preescolar	Pública
11	1° Primaria	Privada
12	2° Primaria	Pública
13	2° Primaria	Pública
14	1° Primaria	Pública
15	1° Primaria	Pública
16	1° Primaria	Privada
17	2° Primaria	Pública
18	1° Primaria	Pública

Anexo 9. Factores de riesgo de daño cerebral de los sujetos de la muestra.

	Riesgos/Sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	T
<i>Prenatales</i>	Fármacos	X	X		X		X		X	X			X		X	X			X	10
	Anteced. abortos			X						X	X				X					4
	Poli/oligo hidramnios			X															X	2
	Sufrimiento fetal	X						X	X			X			X	X			X	7
	Aspiración de líquido amniótico	X							X			X		X	X				X	6
	Toxemia gravídica		X	X				X						X						4
	Infecciones maternas	X		X	X		X		X	X			X		X					8
	Anestesia general	X											X							2
<i>Perinatales</i>	Prematurez		X	X			X		X	X	X		X			X			X	9
	Bajo peso		X	X												X				3
	Apgar ≤7		X		X			X	X	X		X	X			X				8
	Asfisia	X	X		X		X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	13
	Hiperbilirrubinemia.		X			X			X	X			X			X	X			7
	Sepsis.		X	X			X		X	X		X	X		X	X	X			10
	Trast. metabólico		X				X													2
	Hidrocefalia		X																	1
Crisis Convulsivas	X	X	X	X		X	X												6	
Total	7	11	8	5	1	7	5	9	8	2	6	7	3	7	8	2	3	3	103	

T: Total

Anexo 10. Diagnóstico neuropediátrico neonatal presuntivo.

Sujetos	Diagnóstico presuntivo
1	Encefalopatía hipóxico-isquémica (HI) perinatal moderada.
2	Encefalopatía del recién nacido pre-término (RNPT) con hemorragia intraventricular grado III.
3	Encefalopatía del RNPT.
4	Encefalopatía HI perinatal severa.
5	Hiperbilirrubinemia sin signos de encefalopatía por esta causa.
6	Encefalopatía del RNPT.
7	Encefalopatía HI perinatal severa.
8	Encefalopatía del RNPT.
9	Encefalopatía HI perinatal moderada sin descartar una posible encefalopatía del RNPT.
10	Encefalopatía del RNPT.
11	Encefalopatía HI perinatal moderada.
12	Encefalopatía HI perinatal moderada.
13	Encefalopatía HI perinatal ligera.
14	Encefalopatía HI perinatal ligera.
15	Encefalopatía HI perinatal moderada sin descartar una probable encefalopatía del RNPT.
16	Hiperbilirrubinemia sin signos de encefalopatía por esta causa, sospecha de encefalopatía H-I ligera no bien documentada.
17	Encefalopatía HI ligera.
18	Encefalopatía del RNPT.

El grado de severidad de la EHI se determinó de acuerdo a la clasificación de Sarnat y Sarnat (1976).

Anexo 11. Resultados individuales de la imagen por resonancia magnética (IRM) obtenida en el primer estudio, y el realizado alrededor de los dos años de edad (corregida de acuerdo a la edad gestacional en el caso de los prematuros).

Sujetos	Edad	Diagnóstico imagenológico
1	6 meses	Atrofia cerebral moderada, mayor en el hemisferio izquierdo. Asimetría y aumento de los ventrículos laterales así como del espacio subaracnoideo. Cuerpo caloso afinado.
	2.25 años	Cuerpo caloso muy disminuido de volumen. Espectroscopía con valores muy bajos de los metabolitos.
2	7 meses	Válvula de derivación ventricular. Deformidad craneal. Probable leucoencefalopatía occipital. Sistemas ventriculares supratentoriales aumentados ligeramente, así como el espacio subaracnoideo.
	2.8 años	Dilatación ventricular ligera, probablemente secuela de leucomalacia severa. Moderado aumento del espacio subaracnoideo supratentorial. Hipoplasia del cuerpo caloso.
3	1 mes	Leucoencefalopatía difusa con leucomalacia paraventricular.
	1.9 año	Atrofia cerebral cortical. Fosfocreatina muy alta.
4	3 meses	Leucomalacia periventricular. Aumento del espacio subaracnoideo y de los ventrículos laterales. Cuerpo caloso normal.
	2.6 años	Lesión hiperintensa en la región frontal anterior derecha compatible con un posible infarto. Hipoplasia de cuerpo caloso.
5	4 meses	Atrofia moderada frontotemporal. Probable leucoencefalopatía.
	1.5 año	Estudio dentro de límites normales.
6	3.5 meses	Dilatación asimétrica de los ventrículos laterales, con aumento del tercer ventrículo. Persisten cambios por leucoencefalopatía. Cuerpo caloso pequeño para la edad.
	1.7 año	Ligera hipoplasia del cuerpo caloso.
7	3 meses	Probable leucoencefalopatía difusa de bajo impacto.
	10 meses	Probable leucoencefalopatía difusa de bajo impacto.
8	6 meses	Atrofia cerebral cortical a predominio izquierdo. Notable aumento del espacio subaracnoideo.
	1.9 año	Atrofia cerebral cortical a predominio izquierdo.
9	11 meses	Aumento del espacio subaracnoideo.
	2.7 años	Estudio dentro de límites normales.
10	1 semana	Leucoencefalopatía difusa.
	1.1 año	Aumento del volumen en espacio subaracnoideo frontal bilateral.
11	3 meses	Ligera hipotrofia del cuerpo caloso.
	1.5 año	Estudio dentro de límites normales.
12	1.3 año	Discreto aumento de los ventrículos laterales. Cuerpo caloso pequeño.
	2.3 años	Estudio dentro de límites normales.
13	1 mes	Probable leucomalacia periventricular. Cuerpo caloso algo afinado.
	11 meses	Atrofia cerebral, ligera de los lóbulos temporales. Ligero aumento de ventrículos laterales y espacio subaracnoideo.
14	5 meses	Sistema ventricular y espacio subaracnoideo aumentados. Ligera hiperintensidad en sustancia blanca.
	9 meses	Sistema ventricular y espacio subaracnoideo aumentados.
15	2 meses	Infartos hemorrágicos parasagiales. Ventrículos laterales ligeramente aumentados y asimétricos.
	2.2 años	Aumento y asimetría de los ventrículos laterales.
16	1 mes	Leucoencefalopatía difusa con leucomalacia periventricular. Pequeñas hemorragias parenquimatosas en lóbulo frontal derecho. Atrofia frontal a predominio izquierdo. Ligero aumento de ventrículos laterales. Cuerpo caloso pequeño.
	2.5 años	Aumento del espacio subaracnoideo supratentorial, con una mega cisterna magna.
17	7 meses	Ligero aumento del espacio subaracnoideo.
	2.7 años	Estudio dentro de límites normales.
18	3.5 meses	Atrofia cortical cerebral. Hipoplasia del cuerpo caloso. Daño en sustancia blanca.
	1.8 año	Atrofia cortical cerebral.

Anexo 12. Edad cronológica* y de desarrollo (mental y motor) de los sujetos de la muestra, evaluados entre 24 y 36 meses de edad, mediante la Escala de Desarrollo Infantil Bayley. Puntuaciones y clasificación obtenidas en los Índices de Desarrollo Mental (IDM) y Motor (IDP) de dicha escala.

Sujetos	Edad (meses)	Edad de desarrollo mental (meses)	Edad de desarrollo motor (meses)	IDM	Clasificación	IDP	Clasificación
1	28	19	27	51	RS	95	N
2	33	17	26	50	RS	70	RL
3	30	18	30	50	RS	98	N
4	36	27	32	72	RL	85	N
5	24	18	32	64	RS	144	DA
6	30	27	34	87	N	105	N
7	32	30	32	90	N	98	N
8	24	15	8	51	RS	50	RS
9	35	30	35	85	N	100	N
10	29	30	38	101	N	129	DA
11	30	30	38	98	N	129	DA
12	35	31	28	86	N	73	RL
13	35	38	42	114	N	131	DA
14	29	34	31	112	N	106	N
15	33	34	33	100	N	97	N
16	33	36	38	108	N	112	N
17	37	36	41	97	N	109	N
18	31	38	38	127	DA	133	DA
Media	31.33	28.22	32.38	85.72		103.55	
DE	3.74	7.65	7.64	24.31		24.40	

*Edad corregida respecto a la edad gestacional en el caso de los prematuros.

DA: Desarrollo Acelerado

N: Normal.

RL: Retraso Ligero.

RS: Retraso Significativo.

D.S.: Desviación Estándar

Anexo 13. Puntuaciones normalizadas obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en las escalas y subescalas del WPPSI*

Sujetos	CI T	CI V	Inf	Voc	Arit	Sem	Comp	CI E	Ca	Fi	Lb	Dg	Dp
1	63	70	6	4	8	4	4	61	3	4	4	4	7
2	53	61	4	4	3	4	4	53	1	6	3	3	3
3	93	80	9	9	6	4	7	108	12	7	12	14	11
4	87	94	10	8	9	9	9	82	8	8	6	9	6
5	81	89	8	9	10	7	7	77	2	9	4	10	8
6	85	91	9	9	7	9	9	81	6	8	5	9	8
7	77	79	7	9	5	8	4	80	14	7	4	6	4
8	97	92	8	10	8	10	7	104	10	9	10	13	11
9	87	80	8	8	10	4	4	97	2	10	11	12	13
10	110	120	11	13	13	14	15	97	10	15	6	6	11
11	104	92	12	10	9	12	11	116	17	9	10	15	11
12	97	87	8	9	8	9	6	108	13	18	11	13	11
13	109	111	12	10	9	14	14	105	12	12	4	15	11
14	120	122	12	14	13	19	10	114	8	16	14	14	8
15	116	111	11	13	9	12	15	119	16	17	10	13	8
16	116	97	8	11	10	11	8	133	15	15	19	14	11
17	101	100	11	13	10	8	8	108	13	10	11	15	7
18	126	119	16	13	16	10	15	129	19	10	11	14	17
Media	95.66	94.16	9.44	9.77	9.05	9.33	8.72	98.44	10.05	10.55	8.61	11.05	9.22
DE	19.62	17.28	2.74	2.83	2.99	4.04	3.90	22.08	5.50	4.04	4.34	3.97	3.33

*CI T: CI Total

CI V: CI Verbal y Subescalas del CI verbal:

Inf: Información

Voc: Vocabulario

Arit: Aritmética

Sem: Semejanzas

Comp: Comprensión

CI E: CI Ejecución y Subescalas del CI ejecución:

Ca: Casa de animales

Fi: Figuras incompletas

Lb: Laberintos

Dg: Diseños geométricos

Dp: Diseño con prismas

Anexo 14. Puntuaciones obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en las escalas y subescalas del WISC-RM*

Sujetos	CI T	CI V	Inf	Voc	Arit	Sem	Comp	CI E	Fi	Od	Dc	Co	Clav
1	55	59	6	5	2	4	4	61	3	7	5	4	1
2	62	59	6	5	3	4	3	73	5	7	5	9	3
3	78	76	8	6	3	7	9	83	10	7	6	9	5
4	78	89	10	6	11	9	6	71	5	6	7	5	5
5	105	103	9	5	10	8	11	106	7	8	10	14	4
6	91	109	12	12	10	9	11	75	2	7	9	5	8
7	89	85	10	6	4	9	10	95	8	7	12	9	10
8	90	89	9	8	10	7	8	92	4	8	11	12	9
9	95	92	9	13	8	6	8	99	9	10	8	10	12
10	85	100	11	8	10	12	9	74	3	8	7	10	2
11	94	102	17	8	7	12	7	89	9	8	9	9	6
12	115	100	8	10	10	9	13	125	15	16	11	16	11
13	107	95	8	6	10	7	6	116	9	8	15	8	11
14	111	115	14	6	11	16	13	106	6	14	7	14	13
15	115	106	10	15	6	11	12	120	16	12	13	17	7
16	97	100	6	14	9	10	11	94	8	10	8	7	12
17	105	105	10	8	8	13	14	104	11	9	7	13	13
18	127	129	16	19	10	13	12	120	13	11	16	14	11
Media	94.38	95.16	9.94	8.88	7.88	9.22	9.22	94.61	9.94	9.05	9.22	10.27	7.94
DE	18.57	17.64	3.15	4.08	3.00	3.20	3.17	19.05	4.05	2.68	3.22	3.81	3.93

*CI T: CI Total

CI V: CI Verbal y Subescalas del CI verbal:

Inf: Información
Voc: Vocabulario
Arit: Aritmética
Sem: Semejanzas
Comp: Comprensión

CI E: CI Ejecución y Subescalas del CI ejecución:

Fi: Figuras incompletas
Od: Ordenación de dibujos
Dc: Diseño con cubos
Co: Composición de objetos
Clav: Claves

Anexo 15a. Puntajes escalares obtenidos por los diferentes sujetos de la muestra en las pruebas de Atención de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Sujetos	Atención			
	Atención visual		Atención auditiva	
	Cancelación de Dibujos	Cancelación de Letras	Dígitos en Progresión	Dígitos en Regresión
1	0	0	0	0
2	0	4	9	0
3	7	7	5	8
4	7	8	9	11
5	8	9	9	5
6	9	7	10	14
7	0	8	11	8
8	7	6	9	14
9	11	8	9	11
10	0	8	11	10
11	9	10	9	8
12	10	8	9	14
13	8	11	11	11
14	9	9	13	14
15	8	10	9	11
16	9	8	6	10
17	10	8	9	11
18	10	9	16	14
Media	6.78	7.67	9.11	9.67
DE	3.89	2.47	3.29	4.34

Anexo 15b. Puntajes escalares obtenidos por los diferentes sujetos de la muestra en las pruebas de Lenguaje de la Evaluación Neuropsicológica Infantil ENI.

Sujetos	Lenguaje					
	Expresión			Comprensión		
	Denominación de imágenes	Coherencia narrativa	Longitud de la expresión	Designación de imágenes	Seguimiento de instrucciones	Comprensión del discurso
1	0	0	5	0	0	0
2	7	0	6	10	0	10
3	8	6	6	6	13	7
4	7	6	6	10	10	7
5	11	9	7	10	8	11
6	9	17	9	10	10	13
7	10	11	8	14	13	17
8	11	9	7	10	10	7
9	7	7	6	10	10	13
10	12	6	12	11	13	8
11	11	6	7	10	10	13
12	8	7	6	10	10	6
13	11	9	7	10	13	11
14	12	6	7	11	13	12
15	10	6	6	10	13	10
16	14	9	13	11	6	16
17	12	14	11	10	13	9
18	16	13	14	11	13	10
Media	9.83	7.83	7.94	9.67	9.89	10
DE	3.46	4.26	2.71	2.81	4.14	3.96

Anexo 15c. Puntajes escalares obtenidos por los diferentes sujetos de la muestra en las pruebas funciones ejecutivas de la Evaluación Neuropsicológica Infantil ENI.*

Sujetos	Funciones Ejecutivas																
	Fluidez verbal			Fluidez gráfica		Flexibilidad cognoscitiva									Planeación y organización		
	F	A	FF	Se	NS	NEA	TRC	PRC	TE	PE	NC	IPMO	NRP	PRP	DCo	NMR	DCMM
1	0	0	4	0	5	8	6	6	5	6	8	12	4	5	0	8	1
2	7	0	5	0	5	8	9	8	8	9	8	12	7	7	0	13	1
3	8	7	9	6	7	8	3	4	4	5	4	12	3	4	2	13	1
4	7	11	7	0	10	8	8	7	7	8	8	12	5	9	3	13	3
5	9	13	11	10	9	8	10	10	10	11	12	12	8	8	9	12	8
6	14	13	13	8	5	7	5	5	6	6	7	11	3	3	5	12	6
7	14	8	8	8	7	8	9	8	8	9	8	5	7	8	3	7	5
8	11	14	10	10	6	8	14	12	12	12	8	12	12	12	8	7	5
9	11	9	8	9	7	7	2	2	4	4	3	11	3	3	9	3	5
10	8	8	7	8	8	9	3	4	4	5	4	12	4	4	8	13	10
11	8	12	8	8	13	8	3	4	4	5	4	12	3	4	3	13	6
12	7	8	9	8	12	7	1	2	4	4	3	11	0	0	9	12	6
13	7	7	11	7	8	8	9	8	8	9	12	12	8	8	9	12	9
14	13	15	7	12	8	9	6	6	6	7	9	12	6	5	4	13	5
15	8	15	11	11	0	8	13	11	11	12	12	5	10	10	8	9	6
16	8	13	10	11	8	13	11	11	11	12	14	12	11	9	4	13	7
17	7	8	6	8	12	7	11	9	10	10	11	11	9	9	11	13	10
18	10	15	14	11	11	11	14	13	12	13	14	12	11	10	12	13	9
Media	8.7	9.7	8.7	7.5	7.8	8.3	7.6	7.2	7.4	8.1	8.2	11	6.3	6.5	5.9	11.0	5.7
DE	3.2	4.5	2.6	3.7	3.1	1.5	4.1	3.3	2.9	3.0	3.6	2.2	3.4	3.1	3.7	2.9	2.8

***Funciones Ejecutivas**

Fluidez verbal.
Fluidez semántica:
F: Frutas
A: Animales

FF: Fluidez Fonémica

Fluidez gráfica:
Se: Semántica
NS: No Semántica

Flexibilidad cognoscitiva
NEA: Núm. Ensayos Administrados
TRC: Total de Respuestas Correctas
PRC: Porcentaje de Respuestas Correctas
TE: Total de Errores PE: Porcentaje de Errores
NC: Número de categorías
IPMO: Incapacidad Para Mantener la Organización
NRP: Núm. de Respuestas Perseverativas
PRP: Porcentaje de Respuestas Perseverativas

Planeación y organización:
DCo: Diseños Correctos
NMR: Número de Movimientos Realizados
DCMM: Diseños Correctos con el Mínimo de Movimientos

Anexo 16. Edad cronológica* y edad en meses de los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas obtenidos en la Escala Mental del Bayley por los sujetos de la muestra.

Sujetos	Edad (meses)	BAYLEY PROCESOS COGNOSCITIVOS				
		Atención		Lenguaje		Funciones ejecutivas
		Visual	Auditiva	Expresivo	Comprensión	
1	28	19	22	24	22	22
2	33	13	13	20	19	18
3	30	19	13	17	19	21
4	36	27	22	21	22	26
5	24	19	22	17	22	21
6	30	27	22	34	38	26
7	32	36	22	34	38	34
8	24	9	13	14	13	13
9	35	36	30	35	38	26
10	29	36	22	35	30	32
11	30	27	30	35	37	34
12	35	36	30	35	30	32
13	35	36	22	35	39	42
14	29	36	30	34	38	34
15	33	36	30	42	42	34
16	33	36	30	35	30	34
17	37	36	42	34	42	42
18	31	42	30	42	42	34
Media	31.33	29.22	24.72	30.16	31.16	29.16
DE	3.74	9.63	7.51	8.78	9.44	7.99

*Edad corregida respecto a la edad gestacional en el caso de los prematuros.

Anexo 17. Meses de retraso respecto a su edad cronológica* en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Mental del Bayley.

Sujetos	Edad (meses)	BAYLEY PROCESOS COGNOSCITIVOS				
		Atención		Lenguaje		Funciones Ejecutivas
		Visual	Auditiva	Expresivo	Comprensión	
1	28	9	6	4	6	6
2	33	20	20	13	14	15
3	30	11	20	13	19	9
4	36	9	14	15	14	10
5	24	11	2	7	2	3
6	30	3	8	0	0	4
7	32	0	10	0	0	0
8	24	15	11	10	11	11
9	35	0	5	0	0	9
10	29	0	7	0	0	0
11	30	3	0	0	0	0
12	35	0	5	0	5	3
13	35	0	13	0	0	0
14	29	0	0	0	0	0
15	33	0	3	0	0	0
16	33	0	3	0	3	0
17	37	1	3	3	0	0
18	31	0	1	0	0	0
Media	31.33	4.55	7.22	3.61	4.11	3.88
DE	3.74	6.29	6.24	5.43	6.15	4.88

*Edad corregida respecto a la edad gestacional en el caso de los prematuros.

Anexo 18. Puntuaciones normalizadas promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los distintos procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas del WPPSI*.

Sujetos	Edad de aplicación	WPPSI PROCESOS COGNOSCITIVOS												
		Atención			Lenguaje					Funciones ejecutivas				
		Se	So	Di	Expresivo			Compr	Or	PI	In	MT	FI	Au
					Lé	Si	Se							
1	4	4	3	3	4	6	4	4	5.5	4	4	8	5	4
2	4	6	1	1	3	4	4	4	3	4.5	4	3	3	3
3	4	7	12	12	9	9	4	7	11.5	9.5	9	6	11	11
4	4	8	8	8	8	10	9	9	6	7	6	9	6	6
5	4	9	2	2	9	8	7	7	6	6.5	6	10	7	4
6	4-4	8	6	6	9	9	9	9	6.5	6.5	6	7	6	6
7	4	7	14	14	9	7	8	4	4	5.5	5	5	4	7
8	4.2	9	10	10	10	8	10	7	10.5	9.5	9	8	10	10
9	4	10	2	2	8	8	4	4	12	10.5	10	10	12	8
10	4	15	10	10	13	11	14	15	8.5	10.5	10	13	8	9
11	4.1	9	17	17	10	12	12	11	10.5	9.5	9	9	10	12
12	4.1	18	13	13	9	8	9	6	11	14.5	14	8	12	11
13	4	12	12	12	12	12	14	14	7.5	8	8	9	7	9
14	4.7	16	8	8	14	12	19	10	11	15	15	13	11	10
15	5.1	17	16	16	13	11	12	15	9	13.5	13	9	9	11
16	5	15	15	15	11	8	11	8	15	17	17	10	15	15
17	4	10	13	13	13	11	8	8	9	10.5	10	10	9	9
18	5	10	19	19	13	16	10	15	14	10.5	10	16	14	15
Media	4.2	10.55	10.05	10.05	9.83	9.44	9.33	8.72	6.62	9.58	9.16	9.05	8.83	8.88
DE	0.4	4.04	5.51	5.51	3.01	2.74	4.04	3.9	3.33	3.67	3.74	2.99	3.36	3.46

* Se: Selectiva So: Sostenida Di: Dividida Lé: Léxico Si: Sintáctico Se: Semántico Compr: Comprensión

Or: Organización PI: Planeación In: Inhibición MT: Memoria de Trabajo FI: Flexibilidad Au: Automonitoreo

Anexo 19. Puntuaciones normalizadas promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los distintos procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas del WISC-RM*.

Sujetos	Edad de aplicación	WISC-RM PROCESOS COGNOSCITIVOS												
		Atención			Lenguaje				Funciones ejecutivas					
		Se	So	Di	Expresivo			Compr	Or	Pl	In	MT	Fl	Au
					Lé	Si	Se							
1	6.3	3	1	7	4	6	5	4	6	6	2	2	6	3
2	6.10	5	3	7	4	6	5	3	6	6	4	3	6	4
3	6	10	5	7	7	8	6	9	6.5	6.5	7.5	3	6.5	5.5
4	6.6	5	5	6	9	10	6	6	6.5	6.5	5	11	6.5	6
5	6	7	4	8	8	9	5	11	9	9	5.5	10	9	7
6	7	2	8	7	9	12	12	11	8	8	5	10	8	8.5
7	6.10	8	10	7	9	10	6	10	9.5	9.5	9	4	9.5	11
8	6.3	4	9	8	7	9	8	8	9.5	9.5	6.5	10	9.5	10
9	7.6	9	12	10	6	9	13	8	9	9	10.5	8	9	10
10	6	3	2	8	12	11	8	9	7.5	7.5	2.5	10	7.5	4.5
11	6.2	9	6	8	12	17	8	7	8.5	8.5	7.5	7	8.5	7.5
12	7.11	15	11	16	9	8	10	13	13.5	13.5	13	10	13.5	11
13	6.2	9	11	8	7	8	6	6	11.5	11.5	10	10	11.5	13
14	6	6	13	14	16	14	6	13	10.5	10.5	9.5	11	10.5	10
15	6.7	16	7	12	11	10	15	12	12.5	12.5	11.5	6	12.5	10
16	6	8	12	10	10	6	14	11	9	9	10	9	9	10
17	7.5	11	13	9	13	10	8	14	8	8	12	8	8	10
18	6	13	11	11	13	16	19	12	13.5	13.5	12	10	13.5	13.5
Media	6.4	7.94	7.94	9.06	9.22	9.94	8.89	9.28	9.14	9.14	7.94	7.89	9.14	8.58
DE	0.5	4.05	3.93	2.69	3.21	3.15	4.09	3.18	2.38	2.38	3.4	3.01	2.38	3.03

* Se: Selectiva So: Sostenida Di: Dividida Lé: Léxico Si: Sintáctico Se: Semántico Compr: Comprensión
 Or: Organización Pl: Planeación In: Inhibición MT: Memoria de Trabajo Fl: Flexibilidad Au: Automonitoreo

Anexo 20. Puntuaciones escalares promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los distintos procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas de la ENI*.

Sujetos	Edad de aplicación	ENI PROCESOS COGNOSCITIVOS												
		Atención			Lenguaje				Funciones ejecutivas					
		Se	So	Di	Expresivo			Compr	Or	Pl	In	MT	FI	Au
					Lé	Si	Se							
1	7.6	0	0	0	0	5	0	0	1	0	1	0.5	6	3
2	7.9	0	4	4	7	6	0	6.7	1	0	4	0.5	9	3
3	7.2	7	7	6	8	6	6	8.7	1	2	8	1.5	3	7
4	7.10	7	8	10	7	6	6	9	3	3	8	3	8	5
5	7.4	8	9	7	11	7	9	9.7	8	9	11	8.5	10	10
6	8	9	7	12	9	9	17	11	6	5	13	5.5	5	7
7	7.9	0	8	9	10	8	11	14.7	5	3	10	4	9	8
8	7.3	7	6	11	11	7	9	9	5	8	12	6.5	14	8
9	8.3	11	8	10	7	6	7	11	5	9	9	7	2	8
10	6.4	0	8	10	12	12	6	10.7	10	8	8	9	3	8
11	7.1	9	10	8	11	7	6	11	6	3	9	4.5	3	11
12	8.4	10	8	11	8	6	7	8.7	6	9	8	7.5	1	10
13	7.7	8	11	11	11	7	9	11.3	9	9	8	9	9	8
14	6.9	9	9	13	12	7	6	12	5	4	12	4.5	6	10
15	7.6	8	10	10	10	6	6	11	6	8	11	7	13	6
16	6.9	9	8	8	14	13	9	11	7	4	10	5.5	11	10
17	8.2	10	8	10	12	11	14	10.7	10	11	7	10.5	11	10
18	6.7	10	9	15	16	14	13	11.3	9	12	13	10.5	14	11
Media	7.48	6.78	7.67	9.17	9.78	7.94	7.83	9.49	5.72	5.94	9	6.69	7.61	7.94
DE	0.57	3.89	2.47	3.42	3.46	2.71	4.26	3.99	2.89	3.7	3.05	3.14	4.17	2.46

* Se: Selectiva So: Sostenida Di: Dividida Lé: Léxico Si: Sintáctico Se: Semántico Compr: Comprensión
 Or: Organización Pl: Planeación In: Inhibición MT: Memoria de Trabajo FI: Flexibilidad Au: Automonitoreo

Anexo 21. Resumen de los resultados neuropsicológicos individuales de los procesos cognoscitivos en que los niños tuvieron puntuaciones por debajo de lo normal (x).

S	PROCESOS COGNOSCITIVOS																				
	Atención				Lenguaje								Funciones ejecutivas								
					Expresivo				Comprensivo				Org-Plan-Flex			Inhib-Autom			M de trabajo		
	B	WP	WC	ENI	B	WP	WC	ENI	B	WP	WC	ENI	B	WP	WC	ENI	WP	WC	ENI	WP	WC
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x		x	x	x	x
4	x		x	x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x		x
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x			x	x			
6	x	x	x	x									x	x		x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x		x	x			x				x		x	x			x	x
8	x		x	x	x		x	x	x	x			x			x		x			x
9	x	x					x	x		x			x			x					x
10	x		x	x				x							x	x		x			x
11	x		x					x			x					x		x			x
12	x							x	x	x			x			x					
13	x							x	x			x			x						
14			x					x	x							x					x
15	x		x					x								x		x		x	x
16	x							x		x						x					x
17	x				x																
18	x																				

S: sujetos B: Bayley WP: WPPSI WC: WISC- RM Org-Plan-Flex: organización, planeación y flexibilidad de trabajo
 Inhib-Autom: inhibición y automonitoreo M de trabajo: memoria

Anexo 22. Probabilidades exactas de las correlaciones significativas entre los meses de retraso en los procesos cognoscitivos de la Escala Mental del Bayley, a los 2 años de edad, y las puntuaciones promedio obtenidas en los procesos cognoscitivos en las pruebas WPPSI, WISC-RM Y ENI

PROCESOS COGNOSCITIVOS (WPPSI- WISC-RM- ENI)																
	Edad promedio de aplicación	Correlación Pearson (r) / Nivel Significancia(p)	Atención			Lenguaje				Funciones Ejecutivas						
			Selectiva	Sostenida	Dividida	Expresivo			Comprensivo	Organización	Planeación	Inhibición	Memoria de Trabajo	Flexibilidad	Automonitoreo	
						Léxico	Sintáctico	Semántico								
PROCESOS COGNOSCITIVOS (BAYLEY)	Atención Visual	4.05	r	-.613**	-.542*	-.542*	-.683**	-.576*	-.523*				-.565*	-.547*	-.542*	
			p	.007	.020	.020	.002	.012	.026				.015	.019	.020	
		6.22	r		-.590**	-.492*	-.620**		-.505*	-.596**	-.574*	-.574*	-.593**	-.485*	-.574*	-.593**
			p		.010	.045	.006		.033	.009	.013	.013	.009	.041	.013	.009
		7	r		-.573*	-.557*				-.544*	-.625**			-.539*		-.563*
			p		.013	.016					.020	.006		.021		.015
	Atención Auditiva	4.05	r				-.519*						-.502*	-.682**	-.479*	
			p				.027						.034	.002	.044	
		6.22	r			-.568*	-.640**	-.519*		-.594**	-.512*	-.512*			-.512*	
			p			.017	.004	.027		.009	.030	.030			.030	
		7	r								-.563*			-.541*		-.649**
			p								.015			.020		.004
Lenguaje Expresivo	4.05	r	-.530*			-.521*		-.478*								
		p	.024			.027		.045								
	6.22	r		-.485*	-.512*	-.474*		-.492*	-.484*	-.603**	-.603**			-.603**	-.534*	
		p		.041	.036	.047		.038	.042	.008	.008			.008	.022	
	7	r								-.603**			-.511*		-.525*	
		p								.008			.030		.025	
Lenguaje Comprensivo	4.05	r				-.547*		-.489*					-.517*			
		p				.019		.040					.028			
	6.22	r				-.523*			-.474*	-.531*	-.531*			-.531*	-.481*	
		p				.026			.047	.023	.023			.023	.043	
	7	r								-.730***	-.508*		-.625**		-.532*	
		p								.001	.031		.006		.023	
Funciones Ejecutivas	4.05	r	-.535*	-.625**	-.625**	-.744***	-.614**	-.635**	-.572*				-.549*		-.498*	
		p	.022	.006	.006	.000	.007	.005	.013				.018		.035	
	6.22	r				-.715***			-.619**	-.529*	-.529*			-.529*		
		p				.001			.006	.024	.024			.024		
	7	r		-.568*		-.559*	-.516*		-.489*	-.728***			-.572*		-.646**	
		p		.014		.016	.028		.039	.001			.013		.004	

* p ≤ 0.05 ** p ≤ 0.01 *** p ≤ 0.001

LISTA DE TABLAS.

En orden de aparición.

Tabla 1. Clasificación del desarrollo de acuerdo a las puntuaciones de los Índices Mental (IDM) y Psicomotor (IDP) de Bayley.

Tabla 2. Clasificaciones de inteligencia según el valor del Coeficiente Intelectual (CI) total.

Tabla 3. Clasificaciones de la ejecución en las diferentes pruebas de la ENI de acuerdo a las puntuaciones escalares y su rango percentil correspondiente.

Tabla 4. Porcentajes correspondientes a cada nivel de escolaridad en cada uno de los padres.

Tabla 5. Medidas de tendencia central del desarrollo motor del niño según los padres.

Tabla 6. Medidas de tendencia central del desarrollo del lenguaje según los padres.

Tabla 7. Principales diagnósticos neuro-pediátricos neonatales.

Tabla 8. Resumen de los hallazgos imagenológicos obtenidos en el primer estudio de imagen por resonancia magnética (IRM) y el realizado alrededor de los dos años de edad (corregida de acuerdo a la edad gestacional en el caso de los prematuros).

Tabla 9. Clasificación de los sujetos de la muestra, según las puntuaciones obtenidas en el Índice de Desarrollo Mental (IDM) y Psicomotor (IDP), cuando

se evaluaron entre 24 y 36 meses de edad cronológica* mediante la Escala de Desarrollo Infantil Bayley.

Tabla 10. Clasificación obtenida en el CI total (CI T), el CI verbal (CI V) y el CI de ejecución (CI E) por los sujetos de la muestra según la Escala Wechsler de inteligencia para niños preescolares (WPPSI).

Tabla 11. Clasificación obtenida en el CI total (CI T), el CI verbal (CI V) y el CI de ejecución (CI E) por los sujetos de la muestra según la Escala Wechsler de inteligencia revisada para el nivel escolar (WISC- RM).

Tabla 12a. Porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones de las pruebas correspondientes a los subdominios de la atención según la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Tabla 12b. Porcentajes observados en las diferentes clasificaciones de las pruebas correspondientes a los subdominios de lenguaje según la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Tabla 12c. Porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones de las pruebas correspondientes a los subdominios de funciones ejecutivas según la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Tabla 12c´. Porcentajes obtenidos en las diferentes clasificaciones de las pruebas correspondientes a los subdominios de funciones ejecutivas según la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Tabla 13. Porcentajes obtenidos en las clasificaciones de la edad, de acuerdo a sí los procesos cognoscitivos según la Escala Mental del Bayley, se correspondían o no con la edad cronológica* de los sujetos de la muestra.

Tabla 14. Porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones del WPPSI* teniendo en cuenta las puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

Tabla 15. Porcentajes encontrados en las diferentes clasificaciones del WISC-RM* teniendo en cuenta las puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

Tabla 16. Porcentajes de las puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas de la ENI*.

Tabla 17. Número de niños de la muestra total ($n = 18$) que tuvieron por debajo de lo normal los procesos cognoscitivos evaluados.

Tabla 18. Resumen de las correlaciones significativas entre los meses de retraso en los procesos cognoscitivos de la Escala Mental del Bayley, a los 2 años de edad, y las puntuaciones promedio obtenidas en los procesos cognoscitivos en las pruebas WPPSI, WISC-RM Y ENI.

LISTA DE ANEXOS.

En orden de aparición.

Anexo 1. Edad gestacional y género de los sujetos de la muestra.

Anexo 2. Reactivos* de la Escala Mental del Bayley que se utilizaron para definir los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

Anexo 3. Subescalas del WPPSI que se utilizaron para definir los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

Anexo 4. Subescalas del WISC-RM que se utilizaron para definir los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

Anexo 5. Pruebas de la ENI que se utilizaron para definir los procesos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas.

Anexo 6. Desarrollo motor del niño según los padres.

Anexo 7. Desarrollo del lenguaje según los padres.

Anexo 8. Grado escolar y tipo de escuela al que asistían los sujetos de la muestra en el momento de su evaluación.

Anexo 9. Factores de riesgo de daño cerebral de los sujetos de la muestra.

Anexo 10. Diagnóstico neuropediátrico neonatal presuntivo.

Anexo 11. Resultados individuales de la imagen por resonancia magnética (IRM) obtenida en el primer estudio, y el realizado alrededor de los dos años de edad (corregida de acuerdo a la edad gestacional en el caso de los prematuros).

Anexo 12. Edad cronológica* y de desarrollo (mental y motor) de los sujetos de la muestra, evaluados entre 24 y 36 meses de edad, mediante la Escala de Desarrollo Infantil Bayley. Puntuaciones y clasificación obtenidas en los Índices de Desarrollo Mental (IDM) y Motor (IDP) de dicha escala.

Anexo 13. Puntuaciones normalizadas obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en las escalas y subescalas del WPPSI*

Anexo 14. Puntuaciones obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en las escalas y subescalas del WISC-RM*

Anexo 15a. Puntajes escalares obtenidos por los diferentes sujetos de la muestra en las pruebas de Atención de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

Anexo 15b. Puntajes escalares obtenidos por los diferentes sujetos de la muestra en las pruebas de Lenguaje de la Evaluación Neuropsicológica Infantil ENI.

Anexo 15c. Puntajes escalares obtenidos por los diferentes sujetos de la muestra en las pruebas funciones ejecutivas de la Evaluación Neuropsicológica Infantil ENI.*

Anexo 16. Edad cronológica* y edad en meses de los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas obtenidos en la Escala Mental del Bayley por los sujetos de la muestra.

Anexo 17. Meses de retraso respecto a su edad cronológica* en los procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas en la Escala Mental del Bayley.

Anexo 18. Puntuaciones normalizadas promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los distintos procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas del WPPSI*.

Anexo 19. Puntuaciones normalizadas promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los distintos procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas del WISC-RM*.

Anexo 20. Puntuaciones escalares promedio obtenidas por los diferentes sujetos de la muestra en los distintos procesos cognoscitivos de atención, lenguaje y funciones ejecutivas de la ENI*.

Anexo 21. Resumen de los resultados neuropsicológicos individuales de los procesos cognoscitivos en que los niños tuvieron puntuaciones por debajo de lo normal (x).

Anexo 22. Probabilidades exactas de las correlaciones significativas entre los meses de retraso en los procesos cognoscitivos de la Escala Mental del Bayley, a los 2 años de edad, y las puntuaciones promedio obtenidas en los procesos cognoscitivos en las pruebas WPPSI, WISC-RM Y ENI