



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

División de Ciencias Biológicas

Departamento de Ciencias Ambientales

INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS

Características neuropsicológicas de niños mexicanos de 2, 3 y 4 años de edad

Tesis

que para obtener el grado de

**DOCTOR EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO
(ORIENTACIÓN NEUROCIENCIA)**

presenta

María Beatriz Beltrán Navarro

Comité tutorial

Dra. Esmeralda Matute Villaseñor (Directora)

Dra. Olga Inozemtseva

Dra. Julieta Ramos Loyo

Dra. Mónica Rosselli

Dr. Daniel Zarabozo Enríquez de Rivera (asesor estadístico)

Guadalajara, Jalisco

Enero 2012

... Cualquiera que las vea podrá creer indudablemente que mi rosa es igual que cualquiera de ustedes. Pero ella se sabe más importante que todas, porque yo la he regado, porque ha sido a ella a la que abrigué con el cristal, porque yo le maté los gusanos (salvo dos o tres que se hicieron mariposas) y es a ella a la que yo he oído quejarse, vanagloriarse, o incluso callarse a veces.
Porque ella es mi rosa -dijo el Principito-.

Lo que hace más importante a tu rosa, es el tiempo que tú has perdido con ella. Eres responsable para siempre de lo que has domesticado. Tú eres responsable de tu rosa -dijo el zorro-.

Yo soy responsable de mi rosa... -repitió el Principito a fin de recordarlo-.

de Saint-Exupéry, 1943

A MI COMPAÑERO DE VIDA EN LAS BUENAS, LAS MALAS Y LAS PEORES...

DANIEL

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

A mis titos y a mis padres.

A mis segundos padres (Ana Leticia y Daniel), por sus muestras de cariño y apoyo incondicional en todo momento.

A la Dra. Esmeralda Matute, por brindarme su confianza y tutela para la realización de este proyecto y muchos otros que han resultado ser fundamentales en mi vida.

A los miembros del Comité, por su paciencia, su enseñanza y sus aportaciones para la realización de este proyecto.

A los investigadores del Instituto de Neurociencias, por su enseñanza y su interés.

A mis compañeros de laboratorio, por su apoyo y amistad.

Al sistema DIF Jalisco, en especial a la Lic. Guadalupe Peña (Directora de los Centros de Asistencia Infantil) y a los distintos C.A.D.I., en especial a la Lic. Marisela Pérez (Directora) y a las coordinadoras Yolanda y Marisa y a la psicóloga Silvia, así como a la Lic. Olga Mora (Ex-Directora) y a la psicóloga Oralia. Por permitirnos realizar las evaluaciones de este proyecto en sus instalaciones.

Al Instituto de Ciencias, en especial a la Mtra. Adriana López, a la Mtra. María de la Paz Sánchez, a la Mtra. María Luisa Reyes-Robles, a la Mtra. Judith Muñoz y a todas mis ex-compañeras. Por permitirnos realizar parte de los estudios piloto en sus instalaciones.

A todos los niños y padres de familia que participaron de manera voluntaria y entusiasta en los estudios piloto y en las evaluaciones finales de esta investigación.

RESUMEN

Objetivos: Determinar el efecto de la edad sobre la ejecución de tareas neuropsicológicas al comparar tres grupos de niños mexicanos de 2, 3 y 4 años, e identificar las asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio.

Método: Con un diseño transversal, se realizaron evaluaciones neuropsicológicas a 90 niños de 2, 3 y 4 años de edad (cada grupo n=30: 15 niñas y 15 varones) con condiciones socioeconómicas y familiares semejantes. Los participantes fueron evaluados a través de 40 tareas neuropsicológicas. A las mamás, se solicitó que contestaran dos cuestionarios sobre antecedentes personales y familiares del niño.

Resultados: Con respecto a nuestro primer objetivo, los resultados confirmaron nuestra hipótesis dado que encontramos un efecto de la edad sobre las variables dependientes en donde a mayor edad, la media de aciertos del grupo resultó mayor. Sobre nuestro segundo objetivo, los resultados señalan que sí existen asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio; sin embargo, encontramos que no todas las asociaciones entre las tareas permanecen en cada grupo de edad evaluado.

Palabras clave: preescolares, características neuropsicológicas.

ABSTRACT

Aim: The effect of age on neuropsychological task performance by comparing three groups of 2, 3 and 4 year-old Mexican children; and to identify associations between neuropsychological tasks assessed in each of the three age groups included in this study.

Method: Using a cross-sectional design, neuropsychological assessments were conducted in 90 children divided in three groups of age 2, 3 and 4 years (each group n = 30: 15 girls and 15 boys) with similar social and family backgrounds. Participants were assessed through 40 neuropsychological tasks and, it was requested to the mothers to answer two questionnaires about the child's personal and family backgrounds.

Results: Regarding our first objective the results confirmed our hypothesis, we found an effect of age on the dependent variables, where the older group performed better than the younger ones in all tasks. On our second objective, the results indicate that there are associations between neuropsychological tasks assessed in each of the three age groups included in this study; however, we found that not all associations between the tasks remain in each age group evaluated.

Keywords: preschoolers, neuropsychological traits.

ÍNDICE

Introducción	.....	1
Antecedentes		
Formación y maduración del sistema nervioso central que subyace el desarrollo cognitivo	.....	3
Sistemas funcionales	.....	14
Epigénesis	.....	62
Discusión sobre el desarrollo cognitivo	.....	63
Evaluación neuropsicológica infantil temprana	.....	71
Efecto de la cultura sobre el desarrollo cognitivo	.....	74
Planteamiento del problema		
Objetivos	.....	82
Objetivo específico	.....	83
Hipótesis	.....	83
Hipótesis específicas	.....	83
Método		
Diseño del estudio	.....	84
Participantes	.....	84
Criterios de inclusión	.....	84
Criterios de exclusión	.....	84
Criterios éticos	.....	84
Características de la muestra	.....	85
Materiales	.....	86
Tareas	.....	87
Descripción de las tareas	.....	89
Procedimiento	.....	107
Operacionalización de las variables	.....	108
Análisis de los datos	.....	108
Resultados		
Efecto de la edad sobre la ejecución de Tareas Neuropsicológicas	.....	110
Asociaciones entre las Tareas	.....	116
Discusión	.....	125
Conclusiones, limitaciones del estudio, aportaciones y propuestas	.....	135
Referencias bibliográficas	.....	137

Anexo 1: Dictamen del Comité de Ética al Proyecto de Investigación	.....	151
Anexo 2: Cuestionario para padres	.....	154
Anexo 3: Consentimiento para participar en el Proyecto de Investigación	.....	157
Anexo 4: Estudios piloto	.....	158
Anexo 5: Asociaciones entre Tareas en cada uno de los grupos evaluados	.....	234

INTRODUCCIÓN

El desarrollo cognitivo requiere de la interacción entre la maduración cerebral y la estimulación ambiental, de ahí que se esperan diferencias en el momento de aparición de ciertas habilidades cognitivas de acuerdo a la cultura y el momento de desarrollo en el que se encuentra el niño.

Además, el desarrollo de las diferentes habilidades cognitivas no sigue una línea uniforme, de ahí que se requiera de la utilización de protocolos de evaluación que den cuenta del ritmo de desarrollo de las diversas habilidades que se manifiestan a edades determinadas.

Creemos que el desarrollo de las diversas habilidades cognitivas no sólo depende de los procesos específicamente vinculados a cada una de ellas, sino que también dependen de la participación de otros procesos cognitivos.

Ahora bien, el problema central ante el que nos encontramos es doble: por una parte, si bien existen estudios que abordan de manera puntual el desarrollo de una habilidad cognitiva específica en edades tempranas, son escasos los trabajos que abordan el desarrollo con una visión integrativa, lo que limita la posibilidad de establecer interacciones entre diversas habilidades cognitivas. Por otra parte, en México, en el campo de la neuropsicología infantil, han sido poco estudiadas las características cognitivas en edades tempranas y los hallazgos observados en otras culturas no se pueden extrapolar a la nuestra.

En los antecedentes teóricos de este estudio, hablaremos de dos procesos de desarrollo del sistema nervioso (SN), el primero de ellos es la *formación*, que ocurre durante la etapa prenatal; el segundo es la *maduración*, que inicia durante la etapa prenatal y continúa hasta la vida adulta. El inicio de la *formación* del SN ocurre en la tercera semana de gestación con la etapa de neurulación/formación del tubo neural. Este proceso de *formación* del SN continúa con las etapas de: regionalización del tubo neural -formación de las vesículas cerebrales (primarias y secundarias) y de la médula espinal (ME), y de mecanismos celulares como proliferación celular, migración celular, diferenciación celular y apoptosis/muerte celular programada. Cabe señalar que estas etapas de *formación* del SN inician y terminan durante la etapa prenatal, sin embargo, se han encontrado que algunas estructuras cerebrales como el bulbo olfatorio, el cerebelo y el hipocampo continúan con proliferación celular hasta después del nacimiento. El proceso de *maduración* del SN inicia durante la etapa prenatal y se extiende hasta entrada la vida adulta. Este proceso está compuesto por los mecanismos celulares de crecimiento axonal y dendrítico, sinaptogénesis, poda sináptica, y mielinización. También presentaremos una revisión de literatura sobre el desarrollo de los sistemas funcionales. Además trataremos sobre la epigénesis

(determinista y probabilística), la discusión sobre el desarrollo cognitivo, la evaluación neuropsicológica infantil temprana y el efecto de la cultura.

En la presente investigación pretendimos dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Se observa un efecto de la edad sobre la ejecución de tareas neuropsicológicas al comparar tres grupos de niños mexicanos de 2, 3 y 4 años?

De manera general ¿existen asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio?

De existir dichas asociaciones, ¿varían en cada grupo de edad evaluado?

Para lograr lo anterior evaluamos una n=90 niños de guarderías y preescolares que asisten a los centros asistenciales de desarrollo infantil del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) de Jalisco, divididos en tres grupos de edad (2 a 2 años y medio, 3 a 3 años y medio y 4 a 4 años y medio) de n=30 cada uno (media de edad 38.42 meses, desviación estándar ± 10.39 ; 15 niñas y 15 niños en cada grupo). No encontramos diferencias en las variables sociodemográficas entre los grupos.

Nuestros resultados sobre el efecto de a edad, sí encontramos un efecto de ésta sobre las variables dependientes en donde a mayor edad, la media de aciertos del grupo resultó mayor. Sobre las asociaciones entre las tareas, sí observamos asociaciones entre éstas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio; sin embargo, encontramos que no todas las asociaciones entre las tareas permanecieron en cada grupo de edad evaluado.

ANTECEDENTES

Formación y Maduración del SNC que Subyace el Desarrollo Cognitivo

El desarrollo del sistema nervioso (SN) humano es un proceso ordenado y secuencial que inicia después de la concepción y continúa hasta entrada la vida adulta.

Antes se discutía si eran los factores genéticos/innatos o los ambientales/experiencia los que controlaban este desarrollo. Sin embargo, hallazgos en la biología molecular han señalado que existe una interacción entre la experiencia temprana y el ambiente, y esta interacción tiene un impacto en la activación de los genes. Es por eso que esta discusión está un poco desfasada, pues hoy en día se cree que el desarrollo del SN está determinado por la interacción bidireccional y dinámica entre la actividad del gen, la actividad neural, funcional y el ambiente, algo conocido como epigénesis probabilística (Council for early child development, 2010), lo que lleva a que la expresión del gen pueda ser influenciada en maneras muy específicas por las experiencias que se generan por la interacción con el ambiente (Gottlieb, 2007).

Se distinguen dos procesos de desarrollo del SN, el primero de ellos es la *formación*, que ocurre durante la etapa prenatal; el segundo es la *maduración*, que inicia durante la etapa prenatal y continúa hasta la vida adulta.

El inicio de la *formación* del SN ocurre en la tercera semana de gestación con la etapa de neurulación/formación del tubo neural. Este proceso de *formación* del SN continúa con las etapas de: regionalización del tubo neural -formación de las vesículas cerebrales (primarias y secundarias) y de la médula espinal (ME), y de mecanismos celulares como proliferación celular, migración celular, diferenciación celular y apoptosis/muerte celular programada. Cabe señalar que estas etapas de *formación* del SN inician y terminan durante la etapa prenatal, sin embargo, se han encontrado que algunas estructuras cerebrales como el bulbo olfatorio, el cerebelo y el hipocampo continúan con proliferación celular hasta después del nacimiento.

El proceso de *maduración* del SN inicia durante la etapa prenatal y se extiende hasta entrada la vida adulta. Este proceso está compuesto por los mecanismos celulares de crecimiento axonal y dendrítico, sinaptogénesis, poda sináptica, y mielinización.

No hay que perder de vista el impacto que tiene el ambiente externo sobre la *formación* y *maduración* del SN. En la etapa prenatal esta estimulación se da a través de la madre, es decir, depende de la interacción de sus características biológicas (por ejemplo: cuidados prenatales, nutrición, enfermedades, adicciones, etc.) y sociales (nivel socioeconómico, años de estudio, etc.). Después del nacimiento, esta estimulación es recibida de forma directa en el bebé y se ve influenciado por el ambiente que lo rodea (familia, nivel socioeconómico, educación, etc.). Por

ejemplo, es muy probable que el bebé de una mujer embarazada adicta al alcohol presente el síndrome alcohólico fetal, que tiene un efecto negativo en el desarrollo general del niño.

A lo largo de este apartado explicaremos los procesos antes mencionados, con la finalidad de comprender que el niño no es un adulto inmaduro, sino que tiene características biológicas y comportamentales propias, y a medida de que las diferentes partes del SN se *formen* y *maduren*, diversas conductas emergerán, las cuales se refinarán y se harán cada vez más complejas gracias a la interacción con la experiencia y el ambiente en el que el niño se desenvuelve.

Formación del SN: Formación del Tubo Neural/Neurulación

A partir del ectodermo se forma el tubo neural alrededor de la tercera semana de gestación. La notocorda, ubicada en el *mesodermo*, envía una señal molecular para inducir el aumento del grosor del ectodermo y formar la placa neural. Después de esta "inducción neural", la placa neural comienza a plegarse hacia dentro para formar el surco neural. La pared de este surco, conocida como pliegue neural, se cierra, iniciando en la mitad del surco y después de manera rostral/anterior y posterior para formar el tubo neural. *Todo el SNC se desarrollará a partir de la pared del tubo neural, específicamente de la zona ventricular y la zona subventricular ubicadas en la pared del tubo neural.*

A medida que la pared/pliegue del surco neural se une para cerrar el tubo, una parte de tejido ectodérmico, ubicada en el extremo anterior del surco, se separa y se extiende en ambos lados del tubo neural. Este tejido es conocido como cresta neural y es *a partir de esta nueva estructura que se originan las células del SNP* (se divide en sistema nervioso somático y sistema nervioso autónomo). La cresta neural se desarrolla en cercana asociación con el mesodermo, ya que éste forma bultos a los lados del tubo neural llamados somitas. A partir de ellas se formarán las 33 vértebras de la columna vertebral y los músculos esqueléticos relacionados. Los nervios que inervan el músculo esquelético se denominan nervios motores somáticos (Bear, Connor & Paradiso, 1998).

Al finalizar la tercera semana de gestación, el tubo neural se ha cerrado completamente y su parte interior conocida como canal neural, se convertirá en el sistema ventricular del cerebro y en el canal central de la médula espinal (Moore & Persaud, 1998).

Antes de continuar, es importante señalar dos aspectos clave revisados en este apartado:

1. El SNC deriva de las células ubicadas en la pared del tubo neural, específicamente de la zona ventricular y la zona subventricular que se ubican en la pared del tubo neural.
2. El SNP deriva de las células de la cresta neural.

Formación del SNC: Regionalización del Tubo Neural en Vesículas Cerebrales (Primarias y Secundarias) y en Médula Espinal

Una vez cerrado el tubo (al inicio de la cuarta semana de gestación), éste se regionaliza mediado por la acción de sustancias químicas que actúan sobre los genes ectodérmicos (Moore & Persaud, 1998).

En la parte rostral/anterior del tubo neural se producen tres abultamientos, denominados *vesículas primarias*, y que forman el prosencéfalo/cerebro anterior, mesencéfalo/cerebro medio y romboencéfalo/cerebro posterior.

Alrededor de la quinta semana de gestación, el *prosencefalo/cerebro anterior* se divide en telencéfalo y diencéfalo y el *romboencéfalo/cerebro posterior* en metencéfalo y mielencéfalo, mientras que el mesencéfalo permanece igual. Así, en este momento hay un total de cinco vesículas secundarias. Las vesículas secundarias más la médula espinal dan origen a todas las partes del SNC.

Ahora conozcamos de manera muy general las regiones que se derivarán de estas cinco vesículas secundarias (en otros capítulos de este libro se explicará con más detalle la asociación entre estructura-función).

Del telencéfalo se derivan la corteza cerebral, el cuerpo estriado, el hipocampo, el rinencéfalo, el sistema límbico, las cavidades de los ventrículos laterales y la porción rostral del tercer ventrículo. Del diencéfalo se derivan el epítalamo, el tálamo, el hipotálamo, la hipófisis, la retina y el nervio óptico y como cavidad, la parte posterior del tercer ventrículo.

De la superficie dorsal del mesencéfalo/cerebro medio se forma el tectum y de su piso, el tegmento. La cavidad que separa al tectum del tegmento se reduce a un canal estrecho, llamado el acueducto cerebral. En el tectum se diferencian dos estructuras: el colículo superior, que recibe información de los ojos y está involucrado en los movimientos involuntarios oculares y el colículo inferior, que recibe información desde los oídos y actúa como un relevo en las vías auditivas. En el tegmento se encuentra la sustancia nigra y el núcleo rojo, dos estructuras implicadas en el control de los movimientos voluntarios.

El metencéfalo da origen al puente o protuberancia anular y al cerebelo y como cavidad, al cuarto ventrículo. Del mielencéfalo se deriva el bulbo raquídeo. Este último conecta con el tubo neural caudal/posterior, del cual deriva la médula espinal.

Formación y Maduración del SNC: Mecanismos celulares

Las siguientes etapas del desarrollo del SNC tienen que ver con diversos mecanismos celulares. Algunos de ellos ocurren sólo durante la etapa prenatal y contribuyen al proceso de *formación* del

SNC: *proliferación celular, migración celular y diferenciación celular y apoptosis/muerte celular programada*. Mientras que aún cuando inician en la etapa prenatal, continúan hasta entrada la vida adulta, contribuyendo al proceso de *maduración del SNC: crecimiento axonal y dendrítico, sinaptogénesis, poda sináptica, y mielinización*.

Formación del SNC: Mecanismos Celulares “Proliferación Celular”

Una vez que cerró el tubo neural ocurren al mismo tiempo dos eventos (Spren, Risser & Edgell, 1995):

1. La regionalización del tubo neural en vesículas cerebrales (en la parte anterior/rostral) y en médula espinal (en la parte caudal/posterior) (evento que ya revisamos en el apartado anterior).
2. La proliferación celular a partir de las zonas ventricular y subventricular ubicadas en la pared del tubo neural. Se refiere a la formación de nuevas células por división mitótica.

El SNC está formado por dos tipos de células: *neuronas y células gliales*. Los precursores de células gliales o glioblastos se forman a partir de la zona subventricular de la pared del tubo neural, que es filogenéticamente más joven, mientras que los precursores de neuronas o neuroblastos se forman de la zona ventricular (ubicada en el mismo lugar que subventricular) (Graaf-Peters & Hadders-Algra, 2006). La mayoría de los neuroblastos se forman entre las semanas de gestación 5 y 25, en tanto que la mayoría de los glioblastos entre las semanas 20 y 40 de gestación.

Excepciones a la regla de que la mayoría de las neuronas son generadas durante la primera mitad de la gestación son las del bulbo olfatorio, el cerebelo, y el hipocampo, pues continúan proliferando después del nacimiento (Graaf-Peters & Hadders-Algra, 2006).

Formación del SNC: Mecanismos Celulares “Migración Celular”

Una vez generados los neuroblastos, éstos se mueven de su lugar de origen (zona ventricular) hacia su destino final. El movimiento masivo de neuroblastos para establecer poblaciones distintas de neuronas representa la etapa conocida como migración celular, y ocurre entre las semanas de gestación 12 y 20 (Graaf-Peters & Hadders-Algra, 2006).

Hay dos formas de migración celular: el desplazamiento de células pasivas y la migración de células activas. En la primera, las células nuevas empujan a la superficie cerebral a aquellas generadas con anterioridad. La segunda es la migración de células activas, utilizada por aquellos neuroblastos que tienen que migrar hacia regiones cerebrales que se encuentran a una distancia considerable del lugar de origen; por ejemplo, en la corteza cerebral.

La migración activa de neuroblastos es realizada a lo largo de las células gliales que mandan sus extensiones/glías radiales (de manera vertical) desde la zona ventricular a la superficie cortical. La glía radial sirve como guía de soporte durante su desplazamiento.

Cabe destacar que la localización de cada neurona en el cerebro humano es más importante que la localización de las otras células del cuerpo, ya que las funciones neurales dependen de conexiones precisas que se establecen entre neuronas. Estas ubicaciones precisas de las neuronas se dan por capas y por columnas y están predeterminadas genéticamente.

Los primeros neuroblastos que migran desde la zona ventricular están destinados a formar una capa llamada subplaca cortical, que desaparece después del nacimiento y es importante para el establecimiento correcto de las conexiones neuronales.

Los neuroblastos que se destinan para formar las seis capas que conforman la corteza cerebral, cruzan a través de esta subplaca cortical y forman una nueva capa llamada la placa cortical. Los primeros neuroblastos en llegar a la placa cortical forman la capa VI de la corteza (la más profunda); luego vienen los neuroblastos que forman la capa V, después los neuroblastos que forman la capa IV y así continúa este acomodo siguiendo este patrón de adentro hacia fuera y hasta la capa I (la más nueva y superficial).

Como resultado, los neuroblastos que nacen primero se encuentran en las capas más profundas de la corteza, mientras que los más jóvenes se encuentran en las capas más cercanas a la superficie cortical. Esta migración guiada de manera vertical por la glía radial también proporciona una explicación embriológica de la estructura columnar de la corteza (ver figura 4). Por último, una vez que los neuroblastos han llegado a sus destinos, las células gliales radiales retraen sus extensiones (Graaf-Peters & Hadders-Algra, 2006).

Formación del SNC: Mecanismos Celulares “Diferenciación Celular”

El proceso en que el neuroblasto adopta el aspecto y las características de una neurona se denomina *diferenciación celular*. La diferenciación se inicia tan pronto como el neuroblasto llega a su destino final, por ejemplo, las neuronas de la capa cortical VI y V se han diferenciado incluso antes que las células de la capa II hayan migrado a la corteza.

La diferenciación se producirá aunque el neuroblasto se extraiga del cerebro y sea introducido en un cultivo de tisular en un laboratorio. *Por ejemplo*, se ha encontrado que los neuroblastos destinados a convertirse en células piramidales frecuentemente adoptan la misma arquitectura dendrítica característica en el cultivo tisular. Esto significa que la diferenciación celular está programada mucho antes que el neuroblasto llegue a su destino final (Bear et al.,

1998). La diferenciación celular se completa al nacimiento, pero la maduración neuronal, que revisaremos enseguida, continúa hasta la vida adulta.

Formación del SNC: Mecanismos Celulares Apoptosis/Muerte Celular Programada

Después de la diferenciación hay una disminución en el número de neuronas debido a la *muerte celular/apoptosis*.

La *muerte celular/apoptosis* está programada y es dependiente de un control genético y está muy relacionada con el proceso de maduración cerebral.

Maduración del SNC: Crecimiento Axonal y Dendrítico

Después que los neuroblastos migran a su destino final y se diferencian en tipos específicos de neuronas, empiezan a madurar de dos maneras:

- Crecen dendritas por las que se comunicarán con otras neuronas.
- Extienden sus axones buscando las neuronas *objetivo* para la formación de sinapsis.

El crecimiento de estas extensiones comienza cuando dos protuberancias llamadas neuritas se forman en posiciones diametrales a cada lado del cuerpo de la neurona. Una de estas neuritas se alarga para formar la dendrita, mientras que la otra también lo hace para formar el axón.

Con respecto al desarrollo dendrítico hay dos eventos a destacar:

- Arborización dendrítica (formación de las ramas dendríticas).
- Crecimiento de las espinas dendríticas.

Después que la neurita que corresponde a la dendrita sale de un lado del cuerpo neuronal, ésta desarrolla complejas extensiones que asemejan ramas de árboles, conocido como arborización dendrítica. Después estas ramas dendríticas empiezan a formar espinas, y es en las espinas dónde se formarán la mayoría de conexiones sinápticas. La duración del desarrollo dendrítico es desde la etapa prenatal y continúa por años después del nacimiento (Kolb & Wishaw, 2011).

El axón se desarrolla por medio de un cono de crecimiento ubicado en la punta de la neurita, que es sensible a las diferentes señales químicas en su entorno y determina la dirección de alargamiento del axón. Una vez que el axón está formado, tiene que llegar a la ubicación adecuada. Es importante mencionar que la longitud que alcanza el axón está determinada de manera genética y que existe cierta atracción química entre el axón y la dendrita con la que debe establecer contacto para llevar a cabo la sinapsis (comunicación entre neuronas).

Maduración del SNC: Sinaptogénesis/Formación de Conexiones Sinápticas

Cuando el cono de crecimiento del axón entra en contacto con su neurona objetivo, se colapsa y forma una sinapsis. Esto ocurre alrededor de la semana 20 de gestación (Graaf-Peters & Hadders-Algra, 2006).

La formación adecuada de sinapsis o comunicación entre las neuronas requiere que los axones y las dendritas establezcan conexiones estructurales y funcionales (es decir, que sean necesarias para que se dé una conducta, aprendizaje, reacción, etc.).

La generación de sinapsis depende tanto de influencias intrínsecas como del ambiente. Durante el periodo fetal, la generación sináptica es extensa y después del nacimiento continúa como un mecanismo modulador en respuesta a los cambios/experiencias que se presentan a lo largo de la vida (Lenroot & Giedd, 2006).

En las primeras semanas después del nacimiento, hay un fuerte incremento en el volumen de sustancia gris cortical, probablemente el resultado del desarrollo de nuevas sinapsis en la corteza, que se ha observado en primates humanos (Huttenlocher, 1979; Huttenlocher & Dabholkar, 1997).

Gilmore et al. (2007) mediante la técnica de imagen por resonancia magnética estructural, encontraron en 74 neonatos humanos sanos especificidad regional de este crecimiento del volumen de la sustancia gris, con un crecimiento más acelerado en las regiones occipital y parietal que en la región prefrontal. Los autores creen que este patrón sugiere que la sustancia gris está madurando más rápido en las regiones perceptuales y motoras que en la región prefrontal, lo que refleja la rápida maduración de las funciones visuales y motoras en relación con las funciones ejecutivas de la corteza prefrontal en el periodo postnatal temprano. Los autores concluyen que aunque en general los cambios en el volumen de sustancia gris es una medida indirecta de la proliferación de sinapsis, sus resultados apoyan las diferencias regionales en el desarrollo de las sinapsis en los seres humanos.

Matsuzawa et al. (2001), realizaron un estudio transversal utilizando la técnica de imagen por resonancia magnética, con la que evaluaron el volumen cerebral total en 28 niños japoneses (rango de edad 1 mes de nacidos a 10 años). Encontraron incremento en el volumen total de la sustancia gris, el cual fue acelerado durante los dos primeros años de vida, seguido por una expansión más gradual hasta los 10 años de edad.

Knickmeyer et al. (2008) mediante la técnica de imagen por resonancia magnética estructural evaluaron el desarrollo cerebral en lactantes humanos sanos desde el nacimiento y hasta los dos años de vida (84 niños a los 2-4 semanas de nacidos, 35 niños al 1 año de edad, y 26 a los 2 años de edad) y encontraron que el volumen cerebral total incrementó 101% durante el

primer año y 15% en el segundo año. El volumen cerebral total a las 2-4 semanas después del nacimiento es de 36% del volumen total observado en el adulto, al año es 72% del volumen total observado en el adulto y a los dos años es 83% del volumen total observado en el adulto. El volumen de los hemisferios corticales incrementó 88% durante el primer año de vida y 15% en el segundo año. El volumen del área subcortical (incluyendo el tallo cerebral): incrementó 130% en el primer año y 14% en el segundo año. El cerebelo incrementó 240% desde la segunda semana después del nacimiento-al primer año y 15% del primero al segundo año de vida. Mediante el análisis del tejido constituyente los autores encontraron que el crecimiento de los hemisferios corticales durante este periodo parece reflejar principalmente el crecimiento de la sustancia gris. El total de la sustancia gris hemisférica tuvo un incremento de 149% durante el primer año de vida y 14% en el segundo año. Los autores concluyen que hubo un crecimiento robusto en el cerebro humano durante los dos primeros años de vida, principalmente para el crecimiento de la sustancia gris.

Giedd et al. (1999), utilizaron la técnica de imagen por resonancia magnética, encontraron que desde los cuatro años y hasta antes de la adolescencia el crecimiento de la sustancia gris (dendritas y cuerpos neuronales) sigue un curso de desarrollo lineal y posteriormente se observa un patrón en forma de U invertida, presentándose un último incremento de volumen de sustancia gris (dendritas y cuerpos neuronales) en la pubertad o adolescencia, con diferencias en el momento preciso para cada lóbulo cerebral. La trayectoria de desarrollo de la sustancia gris cortical siguió un patrón regional específico:

- áreas que subyacen a funciones primarias, como sistemas motores y sensoriales maduran más temprano (visión, audición, motricidad);
- áreas de asociación de orden superior, las cuales integran a esas funciones primarias, maduran después. Por ejemplo:
 - En los lóbulos temporales, la última parte en adquirir un patrón similar al observado en el adulto es el giro temporal superior el cual integra a la memoria, lenguaje, entrada audiovisual y el reconocimiento de objetos, lo anterior con la participación de la corteza prefrontal y parietal inferior.
 - La última en adquirir espesor cortical es la corteza prefrontal dorsolateral, la cual está involucrada en un circuito que subyace al control de impulsos, juicio y la toma de decisiones.

Maduración del SNC: Poda Sináptica

Después de la formación sináptica hay una disminución en el número de sinapsis debido a la *poda sináptica*.

Sólo sobrevivirán aquellas sinapsis involucradas en redes neuronales funcionales (significativas para la vida del individuo). Si las conexiones sinápticas no son funcionales, serán eliminadas eventualmente por medio de la poda sináptica.

Tanto la muerte neuronal (revisada anteriormente) como la poda sináptica han sido relacionadas con la maduración funcional de las áreas cerebrales (Lenroot & Giedd, 2006).

Lo anterior fue observado en el estudio longitudinal realizado por Giedd et al. (1999), en el que utilizando la técnica de imagen por resonancia magnética, encontraron que hasta antes de la adolescencia el crecimiento de la sustancia gris (dendritas y cuerpos neuronales) sigue un curso de desarrollo lineal y posteriormente se observa un patrón en forma de U invertida, presentándose un último incremento de volumen de sustancia gris (dendritas y cuerpos neuronales) en la pubertad o adolescencia, con diferencias en el momento preciso para cada lóbulo cerebral. Posterior a este último incremento de volumen de sustancia gris (dendritas y cuerpos neuronales), los autores observaron un proceso de *poda neuronal y sináptica*, que se reflejó en una disminución gradual del volumen de sustancia gris en los diferentes lóbulos cerebrales.

Maduración del SNC: Mielinización

Finalmente, alrededor de la semana 29 de gestación, inicia el proceso de mielinización, que termina ya entrada la vida adulta (alrededor de los 20 años de edad) (Lenroot & Giedd, 2006).

Este proceso consiste en el recubrimiento de ciertas fibras nerviosas por la mielina, que es una sustancia compuesta por capas regularmente alternadas de lípidos y proteínas. La mielinización es necesaria para acelerar la transmisión de impulsos nerviosos y por lo tanto para optimizar la comunicación entre las neuronas.

La velocidad de conducción varía con la edad, siendo más lenta en los bebés ya que éstos tienen las fibras nerviosas menos mielinizadas. En los humanos, la mielinización de fibras nerviosas inicia en la médula espinal y después se extiende al tallo cerebral, cerebro medio, diencéfalo y telencéfalo (Sampaio & Truwit, 2001).

Aunque los axones del SNC pueden funcionar antes de que estos sean mielinizados, una conducta similar al del adulto sólo se obtiene después de que la mielinización ha finalizado, lo cual ocurre en algunas áreas cerebrales ya entrada la vida adulta (Kolb & Wishaw, 2011).

De acuerdo con Yakovlev y Lecours (1967) la mielinización es un proceso sincronizado y ordenado de maduración de las fibras nerviosas (axones de las neuronas) que sigue las siguientes reglas:

1. Los componentes proximales de un sistema de fibras se mielinizan más temprano y rápido que los componentes distales.
2. Las vías sensoriales (las que llevan información de los órganos sensoriales hacia el cerebro) se mielinizan antes que las vías motoras (las que bajan del cerebro hacia el resto del cuerpo para que se dé una conducta).
3. Las vías de proyección (fibras nerviosas que conectan diferentes divisiones del SN) se mielinizan antes que las vías de asociación (fibras que viajan dentro de una sola división).
4. Sitios telencefálicos centrales se mielinizan antes que los polos.
5. Polos de los lóbulos occipitales se mielinizan antes que los polos de los lóbulos frontales y temporales

Yakovlev y Lecours (1967) argumentaron que la mielinización ocurre junto con otros procesos en el SNC cuya finalidad es la maduración de fibras de asociación (se encuentran en la corteza y son fibras que viaja solamente dentro de una división cerebral), que son críticos para funciones intelectuales superiores y que la mielinización representa un correlato anatómico de maduración. Asimismo, señalaron que los sistemas funcionalmente relacionados se mielinizan de manera conjunta y que el momento de mielinización refleja la posición del sistema de fibras en la jerarquía funcional del SN en desarrollo. Diferentes sitios inician su mielinización en diferentes momentos y maduran en diferentes intervalos de tiempo.

Barkovich, Kjos, Jackson y Norman (1988), utilizaron la técnica de imagen por resonancia magnética, estudiaron el patrón de maduración normal de la sustancia blanca en 82 lactantes sanos (rango de edad de 4 días de nacidos a 2 años de vida). Los autores señalan que sus resultados corroboran hallazgos previos:

- en el SNC la mielinización de los sistemas de fibras que median la entrada de información sensorial al tálamo y a la corteza precede la mielinización de aquellas que correlacionan la información sensorial en movimiento. Entonces en el tallo cerebral el fascículo longitudinal mediano, los lemniscos lateral y medial, y los pedúnculos cerebelares superior e inferior que transmiten los sentidos vestibular, auditivo, táctil y propioceptivo están mielinizados al nacimiento, mientras que los pedúnculos cerebelares medios que integran las actividades cerebrales en el cerebelo se mielinizan más tarde y más lentamente.

- De manera similar, se mielinizan tempranamente las regiones geniculadas, calcarinas, postcentrales (somatosensoriales) y precentrales (propiocelestésicas). Mientras que las áreas parietal posterior y frontal se mielinizan posteriormente.
- La mielinización progresa de posterior-anterior en la capsula interna, primero en su parte sensorial, después en la motora y finalmente los tractos de asociación adquieren mielina.
- El cuerpo calloso también se mieliniza desde la parte posterior hacia la anterior.

Los autores concluyeron que este proceso madurativo ocurre de manera ordenada, procediendo desde inferior a superior, desde posterior a anterior y desde el centro a la periferia.

En el estudio antes mencionado de Matsuzawa et al. (2001), encontraron incremento en el volumen total de la sustancia blanca, el cual fue acelerado durante los dos primeros años de vida, seguido por una expansión más gradual hasta los 10 años de edad.

Knickmeyer et al. (2008) mediante la técnica de resonancia magnética estructural evaluaron el desarrollo estructural cerebral en lactantes humanos sanos desde el nacimiento y hasta los dos años de vida (84 niños a los 2-4 semanas de nacidos, 35 niños al 1 año de edad, y 26 a los 2 años de edad). El total de la sustancia blanca hemisférica incrementa 11% durante el primer año y 19% en el segundo de vida. Concluyendo que el crecimiento de la sustancia blanca fue más lento que el de la sustancia gris durante los primeros dos años de vida.

En el estudio realizado por Giedd et al. (1999) utilizando resonancia magnética estructural encontraron que en contraste con el desarrollo en U invertida de la sustancia gris, la cantidad de sustancia blanca o vías mielinizadas en el cerebro incrementa de manera lineal a lo largo de la niñez y adolescencia y aunque el grado de incremento de sustancia blanca varía con la edad, no se detectaron periodos de reducción de ésta en alguna región observada dentro del rango de edad examinada (de los 4 a los 20 años de edad).

Conclusión

Con este apartado quisimos mostrar los cambios que ocurren durante la formación y maduración del sistema nervioso y tener una visión de *qué* se desarrolla durante los primeros años de vida.

Estos años son quizás los más importantes y críticos durante el desarrollo cerebral en los humanos, pues hay un dramático incremento en el volumen total cerebral, hay una rápida elaboración de sinapsis que corresponde con un incremento en el volumen de la sustancia gris, y el proceso de mielinización que inicio durante la etapa prenatal continúa rápidamente después del nacimiento y hasta ya entrada la vida adulta. De manera paralela a los cambios que ocurren durante el desarrollo cerebral y a la experiencia adquirida en el ambiente en que se desenvuelve el niño, se ha observado la emergencia y refinamiento de diversas funciones cognitivas. En

conclusión, debido a los cambios progresivos y regresivos de maduración cerebral que ocurren en los humanos y que son observados mediante utilización de diversos métodos y técnicas, y gracias a la interacción de éstos con la experiencia, diversos autores (Giedd et al., 1999; Lenroot & Giedd, 2006) señalan que la corteza sensorio-motora (visión, audición y motricidad) madura antes que las áreas del lenguaje y de habilidades espaciales (corteza temporal y parietal), mientras que la última en madurar es la corteza prefrontal (razonamiento, solución de problemas, autocontrol de la conducta) lo cual ocurre ya entrada la vida adulta.

Sistemas Funcionales

Un sistema funcional consiste en las estructuras neurales involucradas en la ejecución de comportamientos. El desarrollo normal de los sistemas funcionales comprende una interacción entre el desarrollo cerebral y la experiencia (Spree et al., 1995).

A continuación presentaremos el desarrollo normal de los sistemas funcionales. Primero revisaremos los sistemas sensoriomotores y posteriormente los sistemas funcionales de orden superior. Debido a la complejidad de cada sistema, sólo daremos una breve descripción de su desarrollo estructural y funcional.

Sistema Visual y Percepción Visual: Maduración y Desarrollo Durante los Primeros Cinco Años de Vida

El sistema visual incluye áreas corticales y subcorticales, cada una con su propio papel en el procesamiento de aspectos específicos de la información visual y los cuales maduran en diferentes momentos.

La vía visual se inicia con los fotorreceptores de la retina, desde los cuales los impulsos llegan a la corteza visual del lóbulo occipital a través de una serie de neuronas. En la retina hay dos clases de células fotorreceptoras: los bastones que tienen un papel especial en la visión periférica y en la visión en condiciones de poca iluminación y los conos que son responsables de la visión discriminativa central y de la detección de los colores con luz brillante. La transducción de luz a señal eléctrica ocurre en los conos y bastones de la retina. Las respuestas de los fotorreceptores son transmitidas por las neuronas bipolares a las células del estrato ganglionar de la retina y los axones de las neuronas ganglionares llegan al núcleo del cuerpo geniculado lateral del tálamo a través del nervio y el tracto ópticos. El relevo final se hace desde el núcleo del cuerpo geniculado lateral del tálamo a la corteza visual, área 17 de los dos lóbulos occipitales, por vía de la radiación óptica -tracto geniculo calcarino- (Barr & Kiernan, 2000). La corteza visual primaria envía una gran proporción de sus conexiones con la corteza visual secundaria (V2), que

consiste en áreas cerebrales 18 y 19. El área primaria (V1) y el área secundaria (V2) están rodeadas de muchas otras áreas visuales asociativas. Se han distinguido dos vías principales para el procesamiento cortical de la información visual: la vía visual ventral o vía del que, en el área temporal inferior para la identificación de objetos y la vía visual dorsal o vía del dónde en el área parietal posterior, para determinar la posición de los objetos en el espacio y para guiar en tiempo real las acciones que dirigimos a los objetos en el mundo visual (Johnson, Mareschal & Csibra, 2001).

Sin embargo, los axones de algunas células ganglionares de la retina no siguen este camino directo hacia núcleo geniculado lateral del tálamo y posteriormente a la corteza primaria visual, sino que proyectan a otras estructuras cerebrales.

Una de ellas es la vía retino-hipotalámica, específicamente se dirige al núcleo supraquiasmático, el cual se considera el reloj biológico del organismo. Las señales visuales que recibe de los axones de la retina lo mantiene continuamente informado de la oscuridad o la claridad del medio ambiente, lo que le permita sincronizar a los ritmos biológicos, incluyendo el sueño y la vigilia, que están vinculados con el ciclo del día-noche (Bear et al., 1998).

Otra vía es la de la retina al colículo superior en el tallo cerebral. Alrededor del 10% de los axones que salen de la retina proyectan a esta área. Debido a la forma en que los campos receptivos se superponen unos a otros en la retina, un haz de luz en la retina activa una gran población de neuronas en el colículo superior. Estas neuronas provocan los movimientos de los ojos y la cabeza a través de las neuronas motoras del tallo cerebral, para tratar de llevar la imagen del rayo de luz a la fovea. Así, la vía retina-colículo superior está involucrada en la *orientación de la mirada* hacia un estímulo que aparece inicialmente en su campo de visión periférica. Además, esta vía recibe entrada de la corteza visual primaria y del vestibulocerebelo involucrada en el movimiento de los ojos y a su vez proyecta a los pares craneales involucrados en el movimiento de los ojos (oculomotor, troclear y abductor) y a médula espinal. Las neuronas del colículo superior también influyen en dos estructuras que involucradas en la visión: el núcleo geniculado lateral y el núcleo pulvinar del tálamo. El núcleo pulvinar del tálamo recibe aferencias directamente del tracto óptico (a través de axones colaterales) y del núcleo geniculado lateral del tálamo. Está involucrado en la interpretación de las imágenes y juega un papel importante en la atención visual y el movimiento, ya que proyecta a la vía visual dorsal involucrada en la localización del movimiento (Bronson, 1974).

Ahora conozcamos el desarrollo del sistema visual y la emergencia de diversas habilidades.

El periodo de maduración del sistema visual comienza al nacimiento y finaliza a los siete años de edad. Las partes del sistema visual se desarrollan en diferentes momentos:

- El ojo comienza su desarrollo, alrededor del día 30 de gestación, con la aparición de las vesículas ópticas.
- Entre el segundo y cuarto mes de gestación, se desarrolla la retina. Ésta se diferencia gradualmente, primero aparecen las células ganglionares y después los conos y los bastones (células receptoras).
- Alrededor del sexto mes de gestación, los párpados se pueden abrir y la fovea, la cual es un área de la retina donde se enfocan los rayos luminosos y se encuentra especialmente capacitada para la agudeza visual, se empieza a formar, aunque su desarrollo no termina sino hasta después del nacimiento (Gilmore, 2003).
- Durante la gestación, se termina de formar la estructura laminada del núcleo geniculado lateral del tálamo, sin embargo, algunas interneuronas no se desarrollan sino hasta después del nacimiento. Las células del núcleo geniculado incrementan su tamaño rápidamente durante el primer año de vida postnatal (Daw, 2006). Lo anterior se relaciona con el desarrollo de la corteza visual, la cual se forma siguiendo un patrón de dentro hacia fuera.
- Después del nacimiento, continúa el engrosamiento de la corteza visual; relacionados con cambios histológicos de las neuronas y mielinización. Estos cambios están relacionados con la maduración y dependen en parte de la experiencia visual (Dannemiller, 2001).
- Durante el primer mes después del nacimiento, el nivel de agudeza visual no alcanza el nivel del adulto. A esta edad, el enfoque del ojo es de no más de 30 cm.
- Las habilidades visuales mejoran durante la lactancia. La visión binocular aparece alrededor de las seis semanas de nacidos y se establece alrededor de los cuatro meses postnatales.
- Al nacimiento, ya están presentes los movimientos oculares conjugados, los cuales son necesarios en la visión binocular para la prevención de estrabismo y la visión para el color, pero se establecen alrededor de los seis meses de edad. Estas funciones inician su desarrollo en la etapa prenatal y continúan refinándose y estableciéndose en términos de conectividad sináptica, la cual depende de información de estímulos, la cual se obtiene después del nacimiento (Spreen et al., 1995).
- Diversas propiedades de los movimientos oculares se desarrollan en sincronía con las partes sensoriales del sistema visual (Yang & Kapoula, 2004):
 - La habilidad para fijar mejora a medida de que se desarrolla la fovea y la agudeza visual.

- La habilidad para hacer movimientos oculares suaves (persecución lenta: fijación en estímulos en movimiento) mejora a medida de que mejora la habilidad para detectar objetos en movimiento.
- La vergencia (convergencia: hacia la nariz, y divergencia: hacia el exterior, ya está presente en durante el primer mes de nacimiento y se parece al patrón del adulto a los 4.5 años de edad) mejora a medida de que mejora la percepción de la profundidad.
- El componente crucial de estas propiedades está en el tallo cerebral (Daw, 2006).
- Las habilidades que contribuyen para el desarrollo de la percepción de la forma:
 - Agudeza visual: se refiere a la capacidad de percibir señales luminosas emitidas por los objetos, lo cual permite discriminarlos según sus diferentes características. La agudeza visual se expresa como una fracción. El número superior se refiere a la distancia a la cual usted se para de la tabla, la cual es generalmente de 20 pies (6 m). El número inferior indica la distancia a la que una persona con vista normal podría leer la misma línea que usted lee correctamente. Por ejemplo, 20/20 se considera normal; 20/40 indica que la línea que usted lee correctamente a los 20 pies (6 m) puede ser leída por una persona con visión normal desde 40 pies (12 m) de distancia. Al nacimiento los niños muestran una agudeza de 20/200 que mejora con la edad hasta llegar a tener patrón de adulto alrededor de los seis años de edad (Neu & Sireteanu, 1995).
 - El desarrollo de la agudeza visual puede ser explicado en parte por los cambios que se producen en el tamaño, forma y distribución de los fotorreceptores de la retina y en la óptica del ojo (Banks & Bennett, 1988). El ojo y la pupila son más pequeñas, en el recién nacido, en consecuencia, la imagen en la retina cae en un área más pequeña. Los fotorreceptores- y aquí nos interesa la conos en la fóvea, que es la región de mayor agudeza- son más anchos en el recién nacido, por lo que que son más espaciados. El segmento externo de cada fotorreceptor es más pequeño y absorbe menos luz. Estos factores se combinan para predecir una mejora sustancial en la agudeza con la edad, debido a que se incrementa el porcentaje de luz que cae sobre el fotorreceptor y la anchura de un objeto que es cubierta por un solo fotorreceptor se reduce (Yuodelis & Hendrickson, 1986).
 - Sensibilidad de contraste: habilidad para identificar un objeto de su trasfondo y también para detectar objetos de diferentes tamaños en varios contrastes. Los niveles de contraste en todas las frecuencias espaciales incrementan con la edad, llegando a tener un patrón parecido al del adulto a los siete meses de edad. Gran parte de este desarrollo se atribuye al desarrollo de los conos de la fóvea (Banks & Bennett, 1988).

- Percepción del color: Se ha encontrado que niños de dos meses de edad ya pueden distinguir el rojo del blanco. Tienen conos con pigmentos tanto rojos como verdes. El pigmento azul también está presente, sin embargo, las discriminaciones hechas con este pigmento son pobres. Entonces, los bebés tienen conos que absorben los pigmentos rojos, verde y azul, así como los bastones que absorben pigmentos acromáticos, sin embargo, su habilidad y sensibilidad aún es muy pobre debido a la corta longitud de los fotorreceptores y a la maduración de las vías corticales (Teller & Bornstein, 1987).
- Integración del contorno/cierre visual: habilidad para percibir la figura, objeto o imagen como un todo aunque se presenten sólo algunas partes. Hay una mejoría significativa en esta tarea entre 5 los y 14 años de edad (Kovacs, Kozma, Feher, & Benedek, 1999) e implica vías en la corteza como la ventral para la percepción del objeto y la dorsal para el movimiento de los ojos para unir mentalmente las partes de la figura. Es una habilidad que madura tardíamente.
- Percepción de la profundidad: hay varias pistas que ayudan a que se de la percepción de profundidad, estas son el tamaño, la superposición, la estereopsis y la convergencia. Un experimento famoso sobre percepción de profundidad fue el realizado por Walk y Gibson (1961) utilizaron el acantilado visual, en el cual le pidieron a 36 lactantes de seis a 14 meses de edad que atravesaran un tablero de cristal que de un lado parecía que estaban en una parte sólida y del otro parecía que la parte sólida se terminaba y daba la impresión de una parte sin soporte, un acantilado visual, lo que sugería una caída precipitada. Los niños eran colocados en el tablero y su mamá del otro lado del acantilado y les llamaba para que lo cruzaran, 27 niños trataron de ir hacia ella pero se regresaron a la parte que semejava solidez, sólo 3 gatearon a través del acantilado. La mayoría de los niños lloró porque no pudieron gatear hacia donde estaba su mamá. Los autores discutieron que el experimento demostró que los lactantes humanos pueden discriminar la profundidad tan pronto como empiezan a gatear. Han encontrado que también animales (ratas, cachorros, gatos, pollitos) no tratan de caminar sobre el acantilado hacia el otro lado.
- Estereopsis o visión en estereo: es el proceso dentro de la percepción visual que lleva a la sensación de profundidad a partir de dos proyecciones diferentes del mundo físico en las retinas de los ojos. A esta diferencia en las dos imágenes retinianas se le llama disparidad horizontal, disparidad retiniana o disparidad binocular y se origina por la diferente posición de ambos ojos en la cabeza. La estereopsis es una de las vías binoculares para la percepción de la profundidad junto con otras de carácter monocular. Es la única propiedad de la visión binocular que permite percibir profundidad y solidez

en el espacio visual. Se desarrolla durante los 3-6 meses de edad a la par con la visión monocular y esta determinado por el desarrollo de la corteza visual y alcanza un patrón similar al del adulto a los 10 años de edad (Birch & Hale, 1989).

Diversos investigadores (Bronson, 1974; Johnson, 1990) han propuesto diversos modelos sobre el desarrollo visual temprano que involucran la relación entre comportamiento-corteza cerebral. Uno de ellos (Bronson, 1974) involucra la maduración más temprano de la función subcortical que de la cortical. Bronson (1974) propuso que temprano en la vida posnatal la mayoría de la habilidad visual del recién nacido podía ser explicada suponiendo que la vía subcortical de la retina a colículo superior era funcional más temprano que la vía cortical de la retina a la corteza visual primaria. Atkinson (1984) estuvo de acuerdo con Bronson y argumentó que la mayoría del comportamiento visual observado durante el primer mes de vida era controlado subcorticalmente y añadió que una vía descendente de la corteza visual primaria a colículo superior madura en los siguientes dos meses posnatales, lo que lleva cambios en ciertas habilidades visuales como visión binocular y cambios en la atención visual. Se ha encontrado que antes de los tres meses de vida posnatal varias áreas subcorticales (tálamo, mesencéfalo y tallo cerebral) eran más funcionales que las áreas corticales (occipital, parietal y temporal). Sin embargo, diversas áreas corticales maduran antes que otras (occipital antes que temporal y éste antes que frontal). Aspectos del comportamiento visual como la orientación dependen de áreas como el colículo superior, por lo tanto se supone que la orientación visual en los recién nacidos refleja el funcionamiento de las vías con esta estructura (Dannemiller, 2001).

Otro modelo tiene que ver con la maduración diferencial de las vías que parten de la corteza visual primaria en el lóbulo occipital. La vía ventral se extiende de la corteza visual primaria hacia la corteza temporal inferior. La otra vía es la dorsal y se extiende de la corteza visual primaria hacia la corteza parietal posterior.

Ungerleider & Mishkin (1982) propusieron que la vía ventral estaba involucrada en el reconocimiento de objetos y que la vía dorsal en la localización del objeto. Livingstone y Hubel (1988) sugirieron que la vía dorsal estaba involucrada en la organización espacial global de los objetos y que la vía ventral es sensible al color, forma y otros aspectos de la superficie de los objetos.

En una serie de estudios realizados por el grupo de Johnson (Csibra, Tucker, Johnson, 1998; DeHaan, Oliver & Johnson, 1998), utilizando potenciales relacionados con eventos en lactantes de 6 y 12 meses de edad, encontraron que la vía ventral puede ser activada a los seis meses de edad (aunque se requiere aún mucho refinamiento para que alcance el patrón similar al del adulto), mientras que, la vía dorsal aún no tiene influencia sobre el control del movimiento

ocular (aún está activado por el colículo superior) a los seis meses de edad, mientras que ya se observa un pico de actividad a los 12 meses de edad. Esto llevó a la hipótesis de que lactantes pueden tener un desempeño más bajo en la integración de la información procesada de manera separada por las vías dorsales y ventrales. Esta idea fue evaluada en un experimento realizado por Mareschal y Johnson (2003). Evaluaron la preferencia por la vía ventral para caras y color de niños de cuatro meses de edad, mediante una tarea de memoria de características superficiales de objetos versus la localización espacial de objetos en un paradigma de oclusión. Los lactantes fueron habituados en cuatro repeticiones de dos objetos que aparecían secuencialmente detrás de dos ocluidores en una pantalla. En cada ensayo de habituación, los lactantes miraron como un objeto salía del primer ocluidor y permanecía fuera de él por cinco segundos, para después regresar detrás de él, lo cual iba seguido de un segundo objeto saliendo de un segundo ocluidor para después regresar detrás de él. En los ensayos de experimento, los dos ocluidores se movían hacia arriba para revelar los objetos detrás de ellos. En la condición de cambio de características, uno de los objetos (cara o un asterisco) cambiaban de color o identidad. En la condición de cambio de localización, el color de la cara o el asterisco permanecía constante, pero su localización cambiaba. En la condición paralela, en la que usaban imágenes de juguetes familiares que se podían tomar/agarrar, la identidad o localización de unos de los juguetes cambiaba. Caras y asteriscos fueron seleccionados se esperaba que fueran procesados por la vía ventral, mientras que, en las condiciones paralelas se seleccionaron imágenes de juguetes familiares que se podían agarrar, porque permitían que el lactante realizara acciones y por lo tanto permitía ser procesado por la ruta dorsal. En la condición línea base, los ocluidores se levantaban para revelar los objetos esperados. Los autores encontraron que cuando los objetos en el paradigma de oclusión eran caras o asteriscos, los bebés miraron significativamente por más tiempo en la condición de cambios de características. Cuando los objetos eran imágenes de juguetes familiares que se podían agarrar, los lactantes incrementaron su tiempo de mirada en la condición de cambio de localización. Entonces, dependiendo del tipo de objeto utilizado, los lactantes pueden procesar características de ese objeto de manera diferente.

Sistema Auditivo y Percepción Auditiva: Maduración y Desarrollo Durante los Primeros Cinco Años de Vida

El sistema auditivo está formado de los oídos externo, medio e interno, de este último sus componentes principales la cóclea o caracol, donde se origina el nervio coclear y las vías del sistema nervioso central. El oído externo comprende la oreja y el meato acústico externo y la membrana del tímpano que lo separa del oído medio, su función es recoger las ondas sonoras, las

cuales se originan mediante la vibración resonante de la membrana del tímpano. Las vibraciones se transmiten a través de la cavidad timpánica del oído medio por una serie de tres huesecillos: el martillo, el yunque y el estribo. El martillo se fija a la membrana del tímpano y se articula con el yunque, que a su vez, se articula con el estribo. La base del estribo ocupa la ventana vestibular redonda en la pared medial del oído medio o lateral del oído interno, el borde de la base del estribo se fija al borde de la ventana vestibular por medio de un anillo de tejido conectivo llamado ligamento anular del estribo. Los huesecillos constituyen una palanca curva con el brazo mayor adherido a la membrana del tímpano. La fuerza vibratoria de la membrana del tímpano se amplifica, alrededor de 15 veces en la ventana vestibular (oval), el incremento sustancial de la fuerza es importante ya que las ondas sonoras se transmiten del aire a un medio líquido. La protección contra el efecto de un ruido repentino y excesivo es proporcionada por la contracción refleja de los músculos tensores del tímpano y estapedio, que reinsertan en el martillo y el estribo respectivamente. El oído interno, que tiene una función doble, se compone de un laberinto membranoso alojado dentro de un laberinto óseo. Ciertas partes del oído interno incluyen áreas sensoriales del sistema vestibular. La porción coclear del laberinto membranoso del oído interno contiene el órgano espiral de Corti desde el cual se originan los impulsos nerviosos provocados por las ondas de presión inducidas en la perilinfa y endolinfa, alojadas en la cóclea por vibraciones del estribo. Los impulsos nerviosos son conducidos al tallo cerebral por la raíz coclear del nervio vestibulococlear, llegando al área auditiva de la corteza cerebral a través de varios relevos sinápticos (núcleo olivar superior al lado contralateral del cerebro o directamente por el tracto del lemnisco lateral en cada lado del tallo cerebral) y causando respuestas reflejas por conexiones con el tallo cerebral. La entrada auditiva es bilateral, con cada oído transmitiendo impulsos a ambos lados del cerebro. El lemnisco lateral hace sinapsis con el colículo inferior del cerebro medio y con el cuerpo geniculado medial del tálamo antes de proyectarse por medio de la radiación auditiva al área auditiva primaria (giro de Heschl) de la corteza temporal y posteriormente la vía se dirige hacia el área de Wernicke (comprensión del lenguaje en el hemisferio izquierdo y comprensión de sonidos no verbales en el hemisferio derecho) (Barr & Kiernan, 2000).

El desarrollo embriológico del oído (Moore & Linthicum, 2008):

- Empieza alrededor de los 22 días de gestación con la emergencia de los precursores del oído interno y el sistema vestibular, el ectodermo auditivo o placodes óticas.
- Entre las 4-5 semanas de gestación las placodes se convierten en otocitos los cuales se dividen en la cóclea y el laberinto (éste último forma el sistema vestibular).

- Alrededor de las 5 semanas de gestación, emerge el meato externo auditivo desde la primera fisura/hendidura faríngeal por medio de invaginación y llega a la cavidad del oído medio.
- A las 6 semanas de gestación, la cóclea es un tubo pequeño y curvado y el oído externo ya es visible y continúa creciendo rápidamente durante la infancia y niñez.
- A las 7 semanas de gestación, aparecen los huesecillos del oído medio y alcanzan su tamaño final para los 6-8 meses de gestación.
- Los aspectos mecánicos del sistema auditivo humano son razonablemente maduros al nacimiento. Las células epiteliales del órgano de Corti se desarrollan alrededor del 4-5 mes gestacional, pero no están completamente diferenciados sino hasta después.
- Al nacimiento:
 - Aspectos sensoriales periféricos del sistema auditivo están funcionalmente completos. La estimulación auditiva puede provocar cambios en el ritmo cardíaco (Lecaunet, Granier & Busnel, 1988), parpadeo (Birnholtz & Benacerraf, 1983), respuestas motoras gruesas de exaltación (Kisilevsky, Muir & Low, 1992) y respuestas auditivas de tallo cerebral (Hecox & Burkard, 1982).
 - En el cerebro, el sistema vestibulococlear es el primero en mielinizarse, presentando un inicio temprano y un ciclo corto de mielinización. Las fibras de este sistema en el tallo cerebral completan su ciclo de mielinización durante la mitad del noveno mes fetal (Sampaio & Truwit, 2008).
 - Se ha completado el desarrollo del colículo inferior y del núcleo geniculado medial en el tallo cerebral, pero la mielinización de las proyecciones de las fibras hacia la corteza es mínima y continúa mielinizándose por los siguientes cinco años. Lo anterior, puede explicar la latencia prolongada y la disminución en la amplitud del potencial evocado auditivo en recién nacidos (Sampaio & Truwit, 2008).
 - Corteza auditiva primaria (giro de Heschl) es eléctricamente activa, aunque el sistema auditivo requiere tiempo para alcanzar 'patrón similar al del adulto (Moore & Linthicum, 2008).
 - Los recién nacidos pueden detectar sonidos, diferencias en las características de sonidos y regularidades en sonidos ambientales (Teinonen, Fellman, Naatanen, Alku & Huutilainen, 2009).
- Después del nacimiento:
 - Agudeza auditiva mejora como resultado de la salida del líquido amniótico del oído medio.

- Partes del sistema auditivo, tal como el meato y la membrana timpánica del oído externo, alcanzan patrón parecido al del adulto al primer año de edad, lo cual puede ser la causa de la pobre agudeza auditiva del neonato, la cual es de 40 a 60 db.
- Gradualmente incrementa la agudeza aditiva alcanzando un patrón parecido al del adulto a los 5-6 años de edad (Boothroyd, 1997).
- La localización auditiva (indicada por el movimiento de la cabeza del neonato) está presente a temprana edad. Una tarea de percepción temporal encontró que lactantes de entre 6 a 11 meses de edad, pueden reconocer contornos melódicos de tres a seis notas.
- Durante el primer año posnatal, los lactantes muestran preferencia por sonidos que se encuentran presentes en su ambiente, éstas preferencias inducidas presumiblemente por la experiencia de escucha pasiva (Juzczyk, 1997)

Las emisiones de los sonidos por diferente tipo de elementos (objetos, animales, elementos de la naturaleza, etc.) son los sonidos ambientales y ocurren frecuentemente día tras día (Ballas & Howard, 1987). Esta frecuente ocurrencia es importante para establecer las asociaciones entre sonidos y los objetos que los producen; además, dado que existe una relación causal entre el sonido y la fuente emisora, el establecimiento de asociaciones sonido-emisor es fácil y rápido, a diferencia de la relación arbitraria entre pronunciación de la palabra y su referente (Cummings, Saygin, Bates, & Dick, 2009).

Los sonidos ambientales tienen características bien definidas; son producidos por eventos reales, tienen significado, son más complejos que los sonidos generados en un laboratorio, como los tonos puros y, no forman parte del sistema de comunicación verbal (Vanderveer, 1979, citado en Misdariis et al., 2010). Existe gran diversidad en cómo los sonidos ambientales son generados. Ellos pueden ser producidos por seres vivos (i.e., el ladrido de un perro o el maullido de un gato), cuando algo animado actúa sobre un objeto inanimado (i.e., tocar un instrumento musical o utilizar una herramienta), un objeto inanimado también puede producir un sonido sin la participación de algo animado (agua que corre en un río, la alarma de un reloj). Con la llegada de juguetes electrónicos, libros sonoros, etc., la conexión entre sonidos ambientales y su fuente se ha hecho de cierta manera más abstracta (Cummings et al., 2009); por ejemplo, es muy probable que un niño de ciudad aprenda el kikiriki de un gallo por un video o un libro sonoro que por escuchar el gallo real.

Temprano en la lactancia, hacia las 10 (Bristow et al., 2009) y 18 a 20 (Kuhl & Meltzoff, 1982) semanas de edad, los bebés logran parear el sonido de la vocal que escuchan con la cara que lo está articulando. Esta actividad es un índice certero de percepción auditiva, la cual se

define como una experiencia consciente a través de la cual el cerebro interpreta la señal sensorial que ingresa por los oídos. Para ello se requiere realizar una comparación con experiencias previas guardadas en la memoria y añadirle una connotación emocional (Stein & Stoodley, 2006).

Desde los primeros años de vida, la percepción auditiva llega a ser tan precisa y eficaz que permite la comprensión del habla y de sus reglas (Kuhl, 2004) y de los sonidos ambientales (Cummings et al., 2009).

En estudios realizados con adultos, se ha encontrado que el procesamiento de sonidos ambientales está modulado por su familiaridad y por pistas ambientales (Ballas & Howard, 1987); dado que existe gran variabilidad individual en la exposición a diferentes sonidos, los adultos sanos muestran versatilidad en su habilidad para reconocer e identificar los sonidos (Saygin, Dick, & Bates, 2005).

En relación con los cambios ligados con la edad, en un estudio realizado sobre las diferencias en el procesamiento entre estímulos auditivos verbales y no verbales y sus cambios asociados al desarrollo, Cummings, Čeponienė, Dick, Saygin & Townsend (2008) compararon tres grupos: preadolescentes (7 a 9 años de edad), adolescentes (12 a 14 años de edad) y adultos (18 a 25 años de edad). Estos autores encontraron que los sonidos ambientales eran procesados más rápidamente por los tres grupos de edad a la vez que observaron que a mayor edad mayor desempeño en la tarea de sonidos ambientales. Este efecto de la edad no fue evidente en el procesamiento de palabras, por lo que los autores concluyeron que mientras el procesamiento semántico de palabras está bien establecido a la edad de siete años, el procesamiento de sonidos ambientales continúa mejorando a lo largo del desarrollo.

Ahora bien, los estudios en lactantes y preescolares sobre la percepción auditiva en general y sobre sonidos ambientales en particular son escasos y contrasta con el importante número de estudios sobre la percepción visual. El único estudio que encontramos es el de Cummings et al. (2009). Estos autores solicitaron a lactantes de 15, 20 y 25 meses de edad que escucharan sonidos ambientales, por ejemplo el ladrido de un perro y lo parearan con la etiqueta verbal (palabra PERRO) y su imagen visual correspondiente (una ilustración de un perro). Encontraron que en general, el desempeño mejoró con la edad. Además, los lactantes con mayor tamaño de producción de vocabulario “productive vocabulary size” (>50 palabras) mostraron un mejor desempeño en el pareamiento de la etiqueta verbal con su imagen visual correspondiente que en el pareamiento de sonidos ambientales y su imagen visual. Finalmente, el análisis de correlación reveló que el procesamiento de sonidos ambientales estaba asociado con la edad cronológica, mientras que el procesamiento de etiquetas verbales estaba asociado con la competencia verbal. Los autores concluyen que en esta etapa del desarrollo, los lactantes son

capaces de establecer asociaciones correctas sonido-objeto, independientemente de si se trata de una palabra o un sonido ambiental, y que pueden detectar asociaciones incorrectas entre estímulo visto y escuchado.

Utilizando técnicas de neuroimagen, se ha encontrado que cuando los lactantes escuchan sonidos correspondientes a su lengua materna, la activación no se distribuye a un gran conjunto de áreas, sino que se concentra en un conjunto de regiones perisilvianas del hemisferio izquierdo, similar a lo que ocurre en el adulto, lo que sugiere que ya a edad temprana, este circuito está organizado funcionalmente, donde diferentes regiones cerebrales involucradas son sensibles a diferentes propiedades del estímulo o del paradigma evaluado. Por ejemplo, el giro angular y el precunio, se asocian con la discriminación entre habla normal y habla inversa (de atrás hacia delante), mientras que no es así para regiones temporales (Dehaene-Lambertz, Dehaene, & Hertz-Pannier, 2002). Estos mismos autores también observan que la región frontal inferior izquierda es sensible a la repetición de oraciones, sugiriendo su participación en un temprano sistema de memoria operativa verbal (Dehaene-Lambertz et al., 2006). Finalmente a través de un paradigma diseñado para comparar la percepción del habla con la de la música en lactantes de dos meses de edad, encontraron que la respuesta para estos tipos de sonido estaba lateralizada de manera opuesta; mientras que el habla se relacionó con la región temporal posterior del hemisferio izquierdo, para la música se observó este patrón en el hemisferio derecho (Dehaene-Lambertz et al., 2010).

Existen diversas pruebas disponibles para la evaluación en lactantes y preescolares, por ejemplo, el test de vocabulario en imágenes Peabody (Dunn, Padilla, Lugo, & Dunn, 1986), preschool language scale fourth edition (Zimmerman, Steiner, & Pond, 2002), Bayley scales of infant and toddler development (Bayley, 2005), a través de las cuales se solicita al niño que realice la actividad de etiquetado, es decir, que paree la palabra emitida por el evaluador con la imagen visual correspondiente la cual es seleccionada de entre varias (por lo general cuatro) propuestas. No obstante, la evaluación de la percepción auditiva no verbal está limitada a pocas técnicas, como por ejemplo, la evaluación de la discriminación auditiva y fonológica en niños a partir de los tres años (Branca, Alcántud, Ferrer & Quiroga, 2009).

Dada la carencia de tareas de percepción auditiva de sonidos ambientales, para este estudio se diseñó una tarea de pareamiento de sonidos ambientales y objetos que pretende medir este dominio cognitivo dada su relevancia en esta etapa del desarrollo.

Incluimos más información sobre el desarrollo auditivo en la tabla 1.

Tabla 1. Desarrollo auditivo

TIEMPO (MESES)	DESARROLLO SNC	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
Prenatal: 1-3	Formación de las estructuras básicas del sistema a todos los niveles: oído interno, nervio coclear, vías del tallo cerebral y corteza cerebral (Moore & Linthicum, 2008)	
Prenatal: 3 – 6	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de la mielinización de la cóclea. • Inicio de mielinización del nervio coclear, vías del tallo cerebral y núcleo medial del tálamo. • En la corteza: <ul style="list-style-type: none"> • Ha engrosado la pared hemisférica. • La lámina cortical ha aumentado su profundidad y ahora consiste en columnas verticales de células. • Expresión de neuroquímicos por parte de las células de Cajal-Retzius que continúan atrayendo neuronas migratorias y guiándolas a sus lugares en la lámina cortical. • También las células de Cajal-Retzius actúan como atrayentes de los axones del tálamo. <p style="text-align: right;">(Moore & Linthicum, 2008)</p>	
Prenatal: 6	En la corteza sigue incrementando la población de axones de los niveles más profundos. Estos axones forman contactos sinápticos y son capaces de inducir alertamiento cortical al sonido. (Moore & Linthicum, 2008)	En imágenes ultrasonido de fetos que reciben vibración electroacústica a través del abdomen de la madre muestran movimientos faciales y corporales en respuesta al sonido (Moore & Linthicum, 2008)
Prenatal 7 a 6 mes posnatal	<ul style="list-style-type: none"> • Lóbulo temporal se expande y una clara separación se desarrolla a través de la corteza auditiva primaria (giro de Heschl) y la corteza auditiva secundaria (giro temporal superior, área de Wernicke). • Termina la mielinización de la vía cóclea-tálamo. • La mielinización de la vía tálamo – corteza es un proceso que dura hasta los 4 años. • Creación rápida de sinapsis con densidad máxima al final de 4 meses. (Moore & Linthicum, 2008) • Los núcleos del complejo olivar superior contribuyen a la localización espacial de la fuente sonora mediante la audición binaural (Salesa, Bonavida, Perelló, 2005) 	<p style="text-align: center;">PRENATAL A NACIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mielinización del tallo cerebral en este periodo incluye a los axones que proyectan desde el colículo inferior al geniculado medial del tálamo y es posible que estos axones contribuyan a la generación de la respuesta de latencia media que se ha observado en las ondas Po-Na (componentes auditivos de latencia media). • Las ondas Po-Na empiezan a detectarse a partir de las 25-27 semanas de gestación, pero se definen a partir de la semana 33 fetal y son pronunciadas a partir del nacimiento a término. <ul style="list-style-type: none"> ○ 30 semana fetal: El pico de latencia es de 28 milisegundos. ○ Nacimiento: El pico de latencia es de 20 milisegundos. <p style="text-align: right;">(Moore & Linthicum, 2008)</p> • Los axones de del colículo inferior, también parecen ser la única fuente de potenciales evocados de larga latencia. El mismatch negativity, es una desviación negativa que se produce en respuesta a un cambio en los parámetros del estímulo, tienen un pico de latencia que disminuye de <ul style="list-style-type: none"> ○ 380 milisegundos en prematuros a 275 milisegundos en niños nacidos a término; y a casi el nivel adulto de 230 milisegundos en lactantes de tres meses de vida. ○ Dada la ausencia de axones maduros en las capas corticales profundas, parece ser que el mismatch negativity son generados por aferentes del colículo inferior y que las largas latencias de estos potenciales reflejan la lenta conducción de estos axones delgados y poco mielinizados. <p style="text-align: right;">(Moore & Linthicum, 2008)</p> <p style="text-align: center;">NACIMIENTO A 12 meses</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Se ha encontrado que a estas edades los lactantes distinguen sonidos diferentes (producidos por campana-sonaja), buscan con sus ojos la fuente de sonido, asimismo, mueve la cabeza para buscar

TIEMPO (MESES)	DESARROLLO SNC	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
Posnatal		<p>el sonido cuando éste se encuentra detrás de él. (Juzcyk, 1997).</p> <p>♦ El desarrollo del sistema auditivo es necesario para la percepción del habla. (Juzcyk, 1997).</p> <p style="text-align: center;">UN MES DE EDAD POSNATAL</p> <p>Percepción Categórica de fonemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lactantes pueden detectar contrastes del habla ba-da, b-d, r-l en el inglés. <p>Detección de contrastes</p> <ul style="list-style-type: none"> • También detectan contrastes fonéticos que no están presentes en su idioma, lo que indica que no es necesaria la experiencia previa para detectar estos sonidos, sino que las capacidades discriminativas parecen estar bien desarrolladas al nacimiento: percepción categórica para fonemas en otros idiomas: ba-da VS ki-qi. • La habilidad para discriminar un patrón de sonido de otro es prerequisite importante para la adquisición del vocabulario. (Juzcyk, 1997). <p style="text-align: center;">TRES MESES DE EDAD POSNATAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • La habilidad de los axones del colículo inferior a provocar cambios en la corteza auditiva se ha demostrado por medio de estudios que emplean resonancia magnética funcional. A medida de que los lactantes escuchaban un discurso grabado, la actividad se localizó en la corteza superior del lóbulo temporal, con la respuesta más pronunciada en el área auditiva primaria. (Moore & Linthicum, 2008) <p style="text-align: center;">ONCE MESES</p> <p>Percepción de fonemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguen pares mínimos (palabras que difieren en un solo fonema) cuando el fonema que difiere es el primero. (Juzcyk, 1997). <p style="text-align: center;">DIEZ A DOCE MESES</p> <ul style="list-style-type: none"> • La habilidad para discriminar contrastes fonéticos de un idioma diferente a la lengua materna disminuye al final del primer año de vida (Juzcyk, 1997).
	<p style="text-align: center;">4- 5 años</p> <ul style="list-style-type: none"> • Completa mielinización tálamo-corteza auditiva. • Continúa la mielinización de las vías a regiones de asociación. (Moore & Linthicum, 2008) 	<ul style="list-style-type: none"> • Después de los cinco años el lactante puede discriminar fácilmente el habla bajo condiciones de enmascaramiento por ruido. (Moore & Linthicum, 2008)

Sistema Somatosensorial y Percepción Táctil: Maduración y Desarrollo Durante los Primeros Cinco Años de Vida

El sistema somatosensorial del lemnisco medial es un conjunto de vías sensoriales que ha sido relacionado con la propiocepción, tacto fino y vibración. Sus vías ascienden ipsilateralmente en la medula y cruzan el plano medio en la mitad caudal del bulbo. El sistema lemnisco medial es muy importante, especialmente en los humanos, debido a la cualidad discriminativa de las sensaciones percibidas. Las características del tacto fino o discriminativo, hacen que un niño pueda reconocer la localización de los puntos de estímulo con precisión. Estas cualidades intensifican el reconocimiento de las texturas y de los patrones en movimiento de los estímulos táctiles. Entre los receptores que responden a estímulos táctiles, tenemos los corpúsculos táctiles de Meissner que están especializados en el tacto discriminativo. Éstos son más abundantes en las crestas cutáneas desprovistas de vello de la superficie palmar de la mano. Respecto a la propiocepción, la vía del lemnisco medial proporciona información concerniente a la posición precisa de las partes del cuerpo, la forma, tamaño y peso de un objeto sostenido en una mano y el alcance, velocidad y dirección del movimiento. Los propioceptores son los husos neuromusculares, husos tendinosos de Golgi, los cuales se localizan en el interior o cercanos a las cápsulas y ligamentos de las articulaciones. La vía del lemnisco medial se dirige hacia el núcleo ventral posterior del tálamo y de ahí hacia la corteza parietal primaria. El sistema somatosensorial, lleva información táctil, sobre tacto fino, grueso, temperatura y posición del cuerpo al cerebro. Este sistema es crucial para la exploración temprana del ambiente por el tacto y por la interacción de los diferentes sistemas para guiar la conducta motora, visual etc. Las fibras sensoriales, que entran a la médula espinal por medio de las raíces dorsales de los nervios espinales, están separadas de tal manera que existen dos sistemas sensoriales generales: 1. el sistema lemnisco medial, el cual está involucrado en los aspectos discriminativos de las sensaciones que están íntimamente relacionadas con la percepción de la posición y movimientos del cuerpo y el reconocimiento por medio del tacto de formas y texturas y de cambio de posición de los estímulos que se mueven sobre la superficie de la piel, 2. el sistema espino-talámico, el cual lleva información de tacto difuso, dolor y temperatura (Barr & Kiernan, 2000).

Este sistema es el más antiguo filogenéticamente. Durante la octava semana de gestación, los nervios sensoriales se acercan a la piel para hacer contacto alrededor de la novena semana, sin embargo, aún no hay receptores. La mielinización de los tractos en la médula espinal, inician a la mitad de la gestación y continúa hasta el nacimiento para las raíces sensoriales, mientras que para el lemnisco medial este proceso sigue hasta el primer año de vida. Evidencia sugieren que lo

mapas corticales somatosensoriales pueden ser manipulados y mantenidos por la experiencia (ver tabla 2)(Spreeen et al., 1995).

Los adultos pueden diferenciar propiedades de los objetos como el tamaño, la textura, el peso, la dureza y la temperatura por medio de la exploración háptica/táctil (Lederman & Klatzy, 1987). Algunas de estas propiedades como el tamaño y la temperatura, demandan poco control de las manos y los dedos, mientras que otras propiedades como el peso y la forma requieren de más control. Bushnell y Boudreau (1993) revisaron las edades en que los lactantes discriminaban diferentes propiedades de los objetos y concluyeron la secuencia corresponde con el control de las manos y dedo. Por ejemplo, los lactantes detectan el tamaño en los primeros meses de vida, pero la textura, temperatura y dureza no son detectadas sino alrededor de los seis meses de edad y el peso y la forma no son detectados sino hasta mucho después. Bushnell y Baxt (1999) realizaron un estudio en niños de cinco años de edad cuyo objetivo era explorar la multidimensionalidad de los objetos ya sea de manera táctil o visual y después se les evaluaba el reconocimiento mediante estímulos objetivos y distractores, tanto en la misma modalidad o en la alternativa. Encontraron que el reconocimiento de objetos familiares y no familiares en las modalidades visual y táctil fue casi perfecto, por lo que concluyen que a esta edad los niños presentan buen desempeño durante el reconocimiento de objetos en la modalidad táctil.

Tabla 2. Desarrollo de la percepción táctil

ETAPA		DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
PRENATAL	2-3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nervios sensoriales se acercan a la piel del embrión. ▪ Nervios sensoriales hacen contacto con la piel del embrión pero aún no hay receptores. ▪ Aferentes de la médula espinal han llegado a nivel del tallo cerebral. (Spreeen et al., 1995) 	
	6- 6 mes posnatal	Mielinización de la raíz sensorial de la médula espinal (Sampaio & Truwit, 2001).	
POSNATAL	Nacimiento -12	<ul style="list-style-type: none"> • Mielinización de la vía tallo cerebral-lemnisco medial a la corteza parietal. (Lecours, 1998) 	<p>Antes de los 6 meses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de texturas, formas, por contacto con la piel, la boca y las manos. • Desarrollo de habilidades manipulativas finas. (Bradley, Johnson, Swanson & Jackson, 2004). <p>Detectan el tamaño en los primeros meses de vida,</p> <p>Alrededor de los 6 meses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectan textura, temperatura y dureza. (Bushnell & Boudreau, 1993)
	12 – 5 años	<ul style="list-style-type: none"> • Mielinización de las vías a regiones de asociación: en las áreas de asociación la información se integra de manera que se perciban objetos, más que características separadas. Las sensaciones de textura, tamaño, forma se entienden como características de un mismo objeto. 	<p>12 A 24 MESES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y puede diferenciar texturas: duras, blandas, lisas y ásperas. <p>24 MESES A 5 AÑOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidad de reconocimiento de objetos. (Bradley, Johnson, Swanson & Jackson,2004). <p>A LOS 5 AÑOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buen desempeño en el reconocimiento táctil de objetos (Bushnell & Baxt, 1999)

Sistema Motor y Conducta Motora: Maduración y Desarrollo Durante los Primeros Cinco Años de Vida

El movimiento es el producto final de todos los procesos del cerebro: perceptual, afectivo, lenguaje etc. recuerda todo lo que sale del cerebro es respuesta motora (desde el simple movimiento de los ojos) (Rains, 2006).

En consecuencia diversas estructuras cerebrales están involucradas en el movimiento:

- El lóbulo parietal.
- Corteza prefrontal.
- Ganglios basales: núcleo caudado, putamen, globo pálido y núcleo subtalámico.
- Lóbulo frontal: dónde se encuentra área primaria 4, y el área secundaria número 6 divididas en área premotora y en área motora suplementaria.
- Cerebelo.

La corteza parietal posterior desempeña claramente un papel en los movimientos voluntarios, mediante la evaluación del contexto en el que se están realizando. La corteza parietal recibe entradas (Bear et al., 1998):

- Somatosensoriales: tacto fino, grueso, temperatura, dolor.
- Propioceptiva: posición del cuerpo en el espacio.
- Visual: por medio de la vía dorsal para la localización de objetos.

Luego las utiliza esa información para determinar la posición de tu cuerpo en el lugar en el que te encuentras y a ubicar hacia dónde quieres ir/caminar o qué es lo que quieres tomar/agarrar. Por lo tanto, produce modelos internos del movimiento a realizar.

Los lóbulos parietales están estrechamente interconectados con áreas prefrontales y con los ganglios basales, en conjunto estas tres regiones representan el más alto nivel de integración en la jerarquía de control del motor. Al mismo tiempo la corteza parietal manda información a (Bear et al., 1998):

- Corteza prefrontal: planear mentalmente los movimientos a realizar y monitorear la ejecución motora y si es necesario la mantiene o revisa en respuesta de la retroalimentación concerniente a su efectividad (Si sirve se queda si no se revisa y se hacen cambios). Asimismo está vinculada con estructuras límbicas y en consecuencia permite que las estrategias sean influidas por procesos emocionales
- Ganglios basales: están involucrados en inicio y regulación del movimiento voluntario para que se realicen de manera adecuada. Lo hace por medio de permitir y regular el paso adecuado de la cantidad adecuada de neurotransmisor, en este caso Dopamina.

Al mismo tiempo la información de la corteza prefrontal y de los ganglios basales se va a mandar a la corteza motora que se encuentra en el lóbulo frontal.

A diferencia de los sistemas sensoriales, en la corteza motora las áreas primarias y secundarias no tienen las mismas funciones.

El área 6, es la motora secundaria y está dividida en (Rains, 2006):

- Área motora suplementaria: aquí llega la información que salió de parietal, prefrontal y ganglios basales. Esta área está involucrada en la iniciación y planificación de los movimientos con base en la experiencia pasada. La mera anticipación de un movimiento provoca la transmisión neuronal en el área motora suplementaria.
- Área premotora: involucrada en regular la postura dictando a la corteza motora una posición óptima de un movimiento dado.

Estas áreas tienen conexiones recíprocas con el cerebelo el cual sirve de comparador y ajustador del movimiento.

La corteza motora primaria, 4 o M1, es la encargada de realizar la ejecución del movimiento, es decir, es la encargada de dar la orden final para que se realice el movimiento y la manda por diferentes vías:

- Corteza motora a bulbo raquídeo o corticobulbar: para que se realicen movimientos de cara, mandíbula, lengua y faringe por medio de los nervios craneales.
- Corteza motora a médula espinal o corticoespinal: para que se realicen los movimientos del resto del cuerpo.

Entonces, hay dos sistemas involucrados en la actividad motora humana que operan de manera integrada. El sistema piramidal (corteza motora), es el responsable de la iniciación del movimiento voluntario que involucra el control preciso de las extremidades y se le reconoce como el sistema ejecutivo de control motor. El sistema extrapiramidal (corteza parietal, prefrontal, ganglios basales, cerebelo), está involucrado en ajustes en la postura y en la modificación y ajustes de movimientos iniciados por el sistema piramidal. Estos dos sistemas permiten que el organismo en desarrollo se mueva y manipule directamente el ambiente.

La actividad motora se desarrolla durante la gestación. Se ha encontrado que el sistema motor se desarrolla antes que los sistemas sensoriales, pues el feto es capaz de moverse en el segundo trimestre, antes de que se puedan provocar respuestas sensoriales. Estos movimientos tempranos son necesarios para el desarrollo normal de la movilidad y estructura de la pierna. También, los reflejos aparecen antes que se regularice el patrón de movimientos. La mayoría de las respuestas motoras del neonato, pueden relacionarse con procesos subcorticales. La actividad

prenatal y postnatal temprana pueden llevar a movimientos neonatales que representan la integración de reflejos tempranos y las demandas del ambiente (Spreeen et al., 1995).

El desarrollo de los logros motores es secuencial en casi todos los niños. El lactante, generalmente progresa de la habilidad para levantar la barbilla cuando esta acostado sobre su estomago (1-2 meses de vida postnatal), a sentarse (7-8 meses de vida postnatal), a arrastrarse y gatear (9-10 meses de edad), a levantarse y caminar (alrededor del primer año de vida). Las habilidades manipulativas incrementan continuamente durante la lactancia. Después de los 2-3 meses de vida, el reflejo de prensión desaparece y alrededor de las 12 semanas de vida aparece la prensión voluntaria. La prensión y el alcanzado mejoran para las 20 semanas de vida. Durante la infancia temprana, la locomoción y las habilidades manipulativas continúan mejorando (ver tabla 3) (Spreeen et al., 1995).

El tracto corticoespinal inicia en la corteza cerebral, en le área conocida como la corteza motora del giro precentral (área 4 de Brodmann). Las neuronas al inicio de este tracto en la capa 5 de la corteza, se llaman células piramidales gigantes de Betz. Estas células mandan sus axones a la cápsula interna formando el tracto piramidal y a los pedúnculos cerebrales del cerebro medio. A nivel de la médula oblongada, 80% de las células cruza hacia el otro lado. Esta decusación es la responsable de la representación contralateral predominante del sistema motor. Las fibras cruzadas descienden a través del tracto corticoespinal lateral a su respectivo nivel en la médula espinal y hace sinapsis con motoneuronas. Las fibras que no se cruzaron (20%), descienden a través del tracto cortico espinal anterior a sus respectivos niveles. Las motoneuronas anteriores, localizadas en los cuernos anteriores, mandan axones fuera de la médula a través de motoneuronas para inervar sus respectivos músculos o grupos de músculos. Los elementos neurales del sistema piramidal se desarrollan del ectodermo embrionario y los elementos efectores (músculo) se derivan den mesodermo embrionario. Durante el desarrollo prenatal temprano, estos dos tipos de tejido están en contacto uno con el otro. La placa basal del tubo neural en desarrollo es el precursor del desarrollo del sistema piramidal y este se diferencia antes del nacimiento. Sin embargo, la mielinización de los tractos piramidales por parte de las células de Shwann, ocurre durante el primer año de vida postnatal. Este proceso de lenta mielinización ha sido asociado con el proceso de locomoción. También se inicia el desarrollo temprano de las conexiones corticales de este tracto, sin embargo, el proceso de maduración y diferenciación continúa a lo largo de la infancia temprana. La maduración de las conexiones cortico-espinales lleva a la emergencia y mejoramiento de las habilidades motoras (Spreeen et al., 1995).

Ahora bien, alrededor de las 3-8 semanas de gestación, el cerebelo humano tiene tres capas principales: ventricular (V), intermedia (I) y marginal (M). Alrededor de las 13 semanas de

gestación, algunos neuroblastos migran a la superficie del cerebelo para formar la corteza cerebelar, mientras que otras permanecen en el mismo lugar para formar los núcleos cerebelares profundos. En el cerebelo, las células proliferan desde dos zonas, la ventricular y la granular externa. Las células de Purkinje, las cuales se derivan de la zona ventricular, migran hacia afuera usando la glía como guía y eventualmente forman una capa intermedia entre estas dos zonas. Las células granulares esféricas pequeñas se originan de la capa granular externa y migran al interior. En humanos el número de células granulares al nacimiento es sólo 17% de la cantidad total a obtener durante su vida, por lo que una neurogénesis extensa ocurre en la etapa postnatal (hasta los 18 meses de vida postnatal). Se ha encontrado que las células granulares son importantes para el desarrollo normal de la locomoción y la coordinación motora. El desarrollo de los ganglios basales (núcleo caudado y putamen) inicia alrededor de la sexta semana de gestación cuando hay un abultamiento prominente conocido como eminencia gangliónica y que ocurre a lo largo del piso de los ventrículos laterales. El globo pálido localizado cerca de la capsula interna parece desarrollarse en el diencefalo y no en el telencefalo y se reubica en la zona del tercer ventrículo antes de ser desplazada al telencefalo (Spren et al., 1995).

A continuación, hablaremos sobre la locomoción. Al nacimiento las redes motoras espinales y los aferentes sensoriales ya han sido establecidas, un tercer componente involucrado en la locomoción son procesos influenciados desde centros supraespinales que controlan la actividad del circuito espinal, localizados en la región mesencefálica de la locomoción. La locomoción es un proceso voluntario y reflejo, ya que se inicia voluntariamente, pero se mantiene de forma refleja. Está mediado por circuitos neuronales que se activan periódicamente, estimulando alternativamente los músculos flexores y extensores de las extremidades. Las neuronas de un lado de la médula espinal están coordinadas con las del otro lado, para que cuando una extremidad esté en fase de extensión, la contralateral esté en fase de flexión. Estos circuitos medulares son activados en el centro de la locomoción en el mesencefalo, que activa los circuitos medulares a través de las vías descendentes (Cazalets, 2001).

Durante la gestación, GABA es el primer neurotransmisor presente en la médula espinal. Otros neurotransmisores detectados en la médula en esta etapa son serotonina y noradrenalina. Al nacimiento la inervación de estos neurotransmisores es densa y continua hasta la adultez. En cuanto al comportamiento motor, durante la etapa fetal el NMDA y la serotonina inician un patrón motor rítmico y coordinado en las raíces lumbares ventrales. Al nacimiento la serotonina y amino ácidos excitatorios inducen un patrón motor rítmico que lleva a alternar entre los lados derecho e izquierdo de cada segmento lumbar y entre unidades flexoras y extensoras. Otro neurotransmisor que juega un rol importante en el control temprano del sistema motor es GABA,

ya que en la médula espinal madura tiene una acción inhibitoria junto con la glicina. GABA ha sido implicado como mediador de la inhibición presináptica de terminales aferentes primarias. GABA actúa presinápticamente a nivel neural motor sobre las conexiones que el circuito locomotor establece con las motoneuronas, ajustando el nivel de actividad motoneural. GABA puede modificar la excitabilidad de las motoneuronas y de esta manera regula la habilidad de responder a la excitabilidad de entradas premotoras neurales. La existencia de un control dual ejercido por la activación y desactivación de sistemas que actúan en paralelo es vital para el comportamiento motor, ya que la actividad del sistema locomotor esta basado en los efectos de las vías moduladoras (Cazalets, 2001).

Los recién nacidos presentan comportamiento locomotor cuando son sostenidos (reflejo de pasos), lo cual sugiere que la restricción postural limita la expresión de los circuitos locomotores existentes, por lo que el desarrollo armonioso de la conducta locomotora resulta de la cercana interacción entre la postura y las actividades locomotoras (Cazalets, 2001).

En conclusión, los circuitos neuronales de la actividad locomotora, son establecidos temprano durante el desarrollo, aunque su expresión tardíamente debido a la restricción postural. Además, varios sistemas neurotransmisores ya están instalados en etapas tempranas del desarrollo, antes del inicio de varias funciones y su rol es múltiple, ya que además de su función reguladora de la comunicación interneural, juegan un papel como factores tróficos en el desarrollo de la maduración del sistema nervioso.

En cuanto al desarrollo de la destreza manual, éste es un largo proceso en el cual habilidades complejas continúan perfeccionándose hasta la adolescencia. El desarrollo del control del brazo y de la mano es epigenético y hay una interacción importante entre el sistema nervioso en desarrollo y el ambiente (Gordon, 2001).

Iniciaremos hablando sobre el desarrollo del alcance (reaching). Antes de los estudios de Bower (1970), la opinión establecida era que los lactantes no tenían comportamiento de alcance, sino que los movimientos observados eran al azar y sin objetivo específico, sin embargo, Bower (1970) sugirió que los movimientos de alcance hacia los objetos son observados desde la segunda semana postnatal, aunque son deficientes en control de distancia y de dirección y a los cuales llamaron comportamiento de pre alcance. Posteriormente, la existencia de estos comportamientos durante el primer mes de vida, fueron confirmados por otros estudios (por ejemplo la frecuencia de movimientos del brazo dirigido hacia la boca). También se ha encontrado que cuando un bebé esta en posición supina, con la cabeza hacia un lado y mirando sólo un brazo, tiene mejor control del brazo que esta en su campo visual, lo que sugiere que el control visual de los movimientos del brazo inicia después del nacimiento y que los movimientos espontáneos de los brazos ayudan a

formar un esquema corporal de referencia que será importante en el desarrollo de las habilidades de alcance (Gordon, 2001).

Desde el nacimiento hasta los dos meses de edad, este comportamiento de pre alcance disminuye y aparece el comportamiento de alcance y es ejecutado de manera funcional con la mano abriendo el puño cuando hay una extensión hacia delante. La disminución de este comportamiento de pre alcance puede ser análogo con la desaparición del reflejo de pasos, que lleva a la emergencia de locomoción cuando es sostenido y que lleva a que el lactante de pasos de manera voluntaria. La desaparición del reflejo de pasos parece ser paralela con el incremento en el peso corporal (incremento subcutáneo de grasa) y este también puede ser el caso de los movimientos del brazo. Se ha hipotetizado que el desarrollo de las vías reticuloespinales (forman parte de la vía corticoespinal) ayuda a fortalecer las conexiones entre los centros locomotores del tallo cerebral y las vías espinales que controlan la locomoción, y se ha sugerido que los mecanismos requeridos para el movimiento adecuado del brazo en un espacio son similares a los mecanismos utilizados para colocar un pie correctamente durante la locomoción, es decir, los movimientos de alcance se dan cuando se establecen las vías corticoespinales. Entonces, ambos comportamientos (locomoción y movimiento adecuado del brazo) involucran a la corteza motora y tracto corticoespinal y un sistema propioespinal interneural (corteza parietal) involucrado con la integración neural de la posición de una extremidad en la médula espinal (Gordon, 2001).

El control preciso del alcance aparece entre 3-5 meses de vida postnatal. En esta edad los lactantes muestran apropiada desaceleración previa al contacto con objetos, sin embargo, las trayectorias aún no son lineares como en el adulto. Se ha propuesto que es la propiocepción y no la visión de la extremidad, la que guía el alcance. Movimientos de espejo de ambos brazos son parte del repertorio del lactante y son el resultado de activación simultánea de proyecciones cortico espinales cruzadas (proviene desde la corteza motora izquierda y derecha), los cuales disminuyen durante el desarrollo debido al incremento de la inhibición callosa. A los seis meses, estos movimientos bilaterales ceden y empieza el alcance de una sola mano. El cambio puede deberse al incremento de la independencia de las manos o al mejor mapeo por parte del aparato motor del objeto manipulado (Gordon, 2001).

Sobre el desarrollo de la prensión, hemos encontrado que el recién nacido tiene un repertorio de movimientos de mano y dedo que son generados de manera endógena o provocados en respuesta a estimulación externa. Se observa que en la mano los patrones motores predominantes son los reflejos estereotipados. La estimulación de la palma lleva al cierre de la mano (reflejo de prensión), mientras que la estimulación de la parte dorsal de la mano puede inhibir este reflejo o provocar la abertura de la mano. La flexión de todos los músculos de la

mano es provocada con la tracción del brazo. El reflejo de prensión disminuye alrededor de los 2-3 meses de edad. La pregunta acerca de si este reflejo desaparece para dar paso a la emergencia de la prensión voluntaria o si persiste e interactúa con la emergencia de la prensión voluntaria, ha sido respondida de la siguiente manera: el control descendente (corticoespinal) toma la ventaja sobre el circuito neural involucrado en el reflejo de prensión, los reflejos se vuelven más variados y la contribución individual de los dedos puede ser modificada basándose en la localización y características del estímulo táctil (Gordon, 2001).

La prensión voluntaria se observa entre 2-3 meses de edad, iniciando con la flexión de todos los dedos alrededor de un objeto. Se ha encontrado que el dedo índice juega rol principal en el agarre temprano, siendo el primero en tocar el objeto, para posteriormente cerrar la mano en él. La pinza emerge alrededor de los 10-12 meses de edad y un gran patrón de movimientos se observa a partir de esto. Siguiendo la emergencia del movimiento independiente de los dedos hay un refinamiento considerable en la ejecución de las habilidades finas. El uso de herramientas (usar una cuchara) generalmente inicia alrededor del segundo año y el uso de estas habilidades mejora con el paso de los años. La habilidad de realizar exitosamente actividades de la vida diaria como escribir, abotonar o comer, es dependiente del desarrollo de la manipulación de la mano. Hay una transición repentina de alcance sin prensión y de alcance con prensión entre las 14-24 semanas de vida. La orientación adecuada de la muñeca durante la prensión inicia también alrededor de los 4 meses de edad. El cierre de la mano se vuelve más preciso con el incremento de la edad, entre los 5-6 meses de edad, los lactantes anticipan visualmente el cierre de la mano ante el objeto (Gordon, 2001).

Se ha encontrado que la corteza motora y las proyecciones cortico-espinales proveen el sustrato neural del movimiento independiente de los dedos. Mientras que al nacimiento ya están presente fibras cortico-espinales que descienden a todos los niveles de la médula espinal, todavía no hay conexiones cortico-moto neurales del núcleo motor que inerven los músculos de la mano. Hay correlación neurofisiológica entre el desarrollo y maduración de estas proyecciones y la emergencia del movimiento independiente de los dedos. Se ha encontrado utilizando estimulación magnética transcranial que el tiempo de conducción disminuye hasta los 10 años de edad, lo que sugiere una continua mielinización del tracto de fibras cortico-espinales (Gordon, 2001).

El desarrollo de esta habilidad fina es epigenética, específicamente la formación de los patrones cortico-espinales y depende de actividad neural en la corteza sensoriomotora durante la temprana etapa postnatal (Gordon, 2001).

Tabla 3. Desarrollo motor

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
Prenatal: 1 mes	<ul style="list-style-type: none"> Formación de los tractos extrapiramidales o también conocidos como ventromediales: (tractos vestibuloespinal: ayuda a mantener postura y equilibrio; tracto retículo espinal pontino medial: incrementa la actividad de los reflejos espinales antigravitatorios, mientras que el tracto retículo bulbar lateral tiene el efecto contrario liberando éstos músculos, por lo tanto estos tractos ayudan al mantenimiento de la postura; tracto tecto espinal: recibe información visual desde retina, auditiva y somatosensorial y ayuda a la orientación visual y a los movimientos orientados a estímulos visuales, pues se encuentra ubicado en fibras que se originan en colículo superior, además ahí están los núcleos que controlan los mov. oculares- abductor VI, troclear IV, oculomotor III; conexión del cerebelo a tálamo y corteza premotora y motora: ayuda a ajustar la orden motora; rubroespinal: controla movimientos independientes de la musculatura de manos, pies, brazos, hombros y piernas, por ejemplo el gateo y balanceo de los brazos al andar es controlado por este tracto) (Armand, 2001). El cerebelo humano tiene tres capas principales: ventricular (V), intermedia (I) y marginal (M) (Spreen et al., 1995) 	
Prenatal: 2	<ul style="list-style-type: none"> 6 semanas de gestación: inicia el desarrollo de los ganglios basales (núcleo caudado y putamen) cuando hay un abultamiento prominente conocido como eminencia gangliónica y que ocurre a lo largo del piso de los ventrículos laterales. El globo pálido, localizado cerca de la capsula interna, parece desarrollarse en el diencéfalo y no en el telencéfalo y se reubica en la zona del tercer ventrículo antes de ser desplazada al telencéfalo (Spreen et al., 1995). Inicio de la formación de cuerpo calloso (pte. anterior rodilla, pte. media cuerpo y pte. posterior esplenio) (Quintero, Manaut, Rodríguez, Pérez & Gómez, 2003) Entran fibras aferentes de médula espinal al tallo cerebral (Donkelaar et al., 2006) 	
Prenatal: 3-4	<ul style="list-style-type: none"> 13 semanas de gestación: En el cerebelo, algunos neuroblastos cerebelares migran a la superficie del cerebelo para formar la corteza cerebelar, mientras que otras permanecen en el mismo lugar para formar los núcleos cerebelares profundos. En el cerebelo, las células proliferan desde dos zonas, la ventricular y la granular 	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos generales: incluyen todo el cuerpo, son lentos. Movimientos de sorpresa: todo el cuerpo pero son rápidos. Movimientos aislados de brazo y de pierna, siendo más frecuentes los primeros. Hipo: contracciones del diafragma. Movimientos de la cabeza hacia atrás, adelante, pero frecuentemente hacia los lados. Contactos accidentales frecuentes de mano-cabeza.

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
Prenatal: 3-4	<p>externa. Las células de Purkinje, las cuales se derivan de la zona ventricular, migran hacia afuera usando la glía como guía y eventualmente forman una capa intermedia entre estas dos zonas. Las células granulares esféricas pequeñas se originan de la capa granular externa y migran al interior (Spreen et al., 1995).</p> <ul style="list-style-type: none"> Inicio de la mielinización de la médula espinal (procede caudorostral), las raíces motoras mielinizan antes que las sensoriales (Sampaio & Truwit, 2001). Inicio de mielinización del tracto extrapiramidal (Armand, 2001). Los reflejos están mediados por médula espinal o tallo cerebral (Campbell & Whitaker, 1986). 	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos respiratorios episódicos, que no llevan a ingesta de fluido amniótico, su aparición se ha relacionado con los niveles de glucosa de la madre, por lo que se observan después de que ha comido la mamá. 13 SEMANAS Bostezos y estiramiento, con las mismas características que se han observado en la vida posnatal, este es un evento único, ya que los patrones de movimiento temprano desaparecen o cambian sus características. Empieza a ingerir fluido amniótico mediante movimientos de chupado y tragado (Prechtl, 2001). 14 SEMANAS En fetos terminados artificialmente: estimulación de la planta del pie provoca la respuesta extensora de los dedos (Campbell & Whitaker, 1986).
Prenatal: 5-6	<ul style="list-style-type: none"> Formación del tracto piramidal (sale de corteza motora primaria-capsula interna, pedúnculos cerebrales-bulbo raquídeo-médula espinal). (Donkelaar et al., 2006) Tracto extrapiramidal mielinizado. (Armand, 2001) 	<p>25 semanas</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambios frecuentes en la posición fetal: rotación de tronco, movimientos generales y movimientos alternados con las piernas, llevan a sobresaltos si la pierna toca la pared uterina (Prechtl, 2001) El reflejo de extensor cruzado: agarre una pierna y rasque la planta del pie, la otra pierna se flexiona y se extiende y los dedos se van a separar. Aparece el reflejo de Galant: curva su espalda después de que lo acaricias, ausencia indica lesión me. (Campbell & Whitaker, 1986)
Prenatal: 7	<ul style="list-style-type: none"> Se ha completado la mielinización de las fibras que entran y salen del la parte interna del cerebelo. (Sampaio & Truwit, 2001) 	<p>32 SEMANAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Aparece el reflejo de apoyo positivo: al colocar las plantas del pie sobre superficie dura las piernas se ponen rígidas para apoyar el peso por unos segundos. (Campbell & Whitaker, 1986)
Prenatal: 9	<ul style="list-style-type: none"> Formación completa de la vía piramidal. (Armand, 2001) Inicio de la mielinización del cuerpo calloso (Quintero et al., 2003). 	
Posnatal	<p>Nacimiento – 2 años</p> <ul style="list-style-type: none"> Al nacimiento en el cerebelo el número de células granulares es sólo 17% de la cantidad total a obtener durante su vida. (Spreen et al., 1998) 3 meses de vida posnatal- 2do año de vida: mielinización del cuerpo estriado. (Sampaio, Truwit, 2001) Mielinización del tracto piramidal. (Armand, 2001) 2 años: termina la mielinización del cerebelo. (Sampaio, Truwit, 2001) El lóbulo parietal inferior y sus conexiones con áreas motoras son esenciales para la integración de estímulos 	<p>NACIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Predomina hipotonía en cabeza y tronco. Hipertonía en extremidades. Frecuente en posición fetal. Reflejo de prensión palmar Respuestas vestibulares como la respuesta vestibular ocular (parpadeo ante estímulo repentino auditivo -sonido fuerte- o visual-luz-) y la del moro (Campbell & Whitaker, 1986). Prenatalmente succionaba cuando quería, ahora el reflejo de succionar se vuelve gradualmente bajo control aferente para ser provocado en la situación adecuada. Emergen nuevos patrones que dependen de la respiración: reflejos de protección de la vía respiratorio como toser, estornudar. Cabeza se encuentra en posición lateral. Aparece el reflejo de asimetría tónica del cuello: el voltear hacia un lado la cabeza provoca la extensión del brazo y pierna de esa parte., mientras que la parte contralateral queda flexionada (Prechtl, 2001). <p>2 MESES</p>

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
Posnatal	<p>visuales y somatosensoriales, lo cual es importante para la coordinación de ojos y las manos durante movimientos guiados por la visión. (Kolb & Wishaw, 1986)</p> <ul style="list-style-type: none"> El tracto rubroespinal es el que controla a los músculos de piernas, pies, manos, brazos y hombros, como por ejemplo en el gateo (Armand, 2001). Movimientos en espejo y no diferenciados de ambas manos forman parte del repertorio del lactante en etapas tempranas, los cuales son resultado de la activación simultánea de proyecciones corticoespinales cruzadas de las cortezas derecha e izquierda. (Gordon, 2001) Para los 6 meses inicia el agarre unilateral como resultado de el incremento en la inhibición transcallosa. (Gordon, 2001) El desarrollo y la maduración de las proyecciones corticoespinales de la vía piramidal está asociada a la emergencia de los movimientos independientes de los dedos. (Gordon, 2001) Después de que un niño camina sin ayuda, el desarrollo motor está caracterizado por el incremento gradual de agilidad, adaptación y habilidad para realizar secuencias de movimiento más complejas, esto está asociado con un arreglo sináptico debido a la eliminación sináptica y por la mielinización. (Hadders- Algra, 2001) <p>6-10 años :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mielinización completa del cuerpo caloso. (Sampaio & Truwit, 2001) 	<ul style="list-style-type: none"> Desaparece el reflejo de Galant (Campbell & Whitaker, 1986). Al llevarlo a posición sentado, la cabeza cae hacia atrás. Sólo se mantiene sentado sosteniéndolo Se mantiene sostenido sobre antebrazos (Prechtl, 2001). TRES MESES La cabeza está centrada en la línea media. Aparecen movimientos agitados y oscilatorios de los brazos Los movimientos generales pierden su desorganización y emergen movimientos circulares de velocidad moderada. La modulación voluntaria de la respiración hace posibles las vocalizaciones (Prechtl, 2001). Aparece el reflejo de Landau: en posición prona el lactante extiende brazos y piernas y los flexiona cuando baja la cabeza, es un reflejo que estimula la extensión de las caderas y piernas, lo que es necesario para gatear y caminar. Se mantiene sobre antebrazos y eleva la cabeza (Campbell & Whitaker, 1986). CUATRO MESES Desaparecen movimientos oscilatorios de los brazos Rotación de tronco, debido a que las plantas de los pies empujan la superficie, por lo que un lado de las caderas se levante y rota (Prechtl, 2001). Desaparece el reflejo del moro y da lugar a respuesta extensora de los brazos. Al llevarlo a la posición sentado la cabeza sigue el resto del cuerpo (Campbell & Whitaker, 1986). MF: Frecuentemente junta sus manos y se toca sus dedos. MF: Los dedos de una o ambas manos frecuentemente tocan o agarran su ropa. MF: Uno o ambos brazos frecuentemente se extienden hacia un objeto que está cerca de ellos. Los dedos tocan la superficie del objeto. MF: Frecuentemente toca sus rodillas con las manos (Prechtl, 2001). 5 MESES Todo el cuerpo se voltea de supino a prono. Desaparece el reflejo extensor cruzado. Desaparece el reflejo de asimetría tónica del cuello, cuando no se suprime, interfiere con el aprendizaje de movimientos motores gruesos como voltearse de espalda a estomago, gatear (Campbell y Whitaker, 1986) Se sienta con ayuda de decúbito supino a sentado. En prono, eleva el tronco y echa la cabeza hacia atrás. Apoyándose en el tórax, extiende extremidades (avión). Logra alternar movimientos miembros inferiores (Hadders- Algra, 2001). MF: Prensión voluntaria todavía imprecisa (Gordon, 2001) 6 MESES Aparece el reflejo de paracaídas (Campbell & Whitaker, 1986). Gira de supino a prono (Hadders- Algra, 2001). MF: Sostiene objetos uno en cada mano (Gordon, 2001). 7 MESES Agarra sus pies y los succiona.

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
Posnatal		<ul style="list-style-type: none"> • Sentado sin apoyo tiende las manos hacia delante. • Sentado tiene mayor control sobre él y puede inclinarse para sostener objetos. • En prono con facilidad sostiene un objeto y golpea en mesa/piso. • Empieza gateo hacia atrás (Hadders- Algra, 2001). • MF: Inicia pinza inferior entre pulgar y meñique (Gordon, 2001). 8 MESES • Control total del tronco. • Gira en ambos sentidos (supino-prono-supino). • Pasa de supino a sentado. • En prono puede elevarse manteniéndose en manos y pies. • Inicia gateo hacia delante. • Se para sosteniéndose de algo (Hadders- Algra, 2001). • MF: Si tiene un objeto en cada mano le presenta un tercero suelta uno para tomarlo • MF: El índice empieza a participar en la prensión (Gordon, 2001). 9 MESES • Sentado rota el tronco. • Logra pasar decúbito supino a bipedestación sosteniéndose, lo logra por instantes y cae (Hadders- Algra, 2001). • MF: Pinza superior (base pulgar e índice) (Gordon, 2001). 10 MESES • Se pone de pie y da pasos laterales, agarrándose de muebles, se cae con frecuencia (Hadders- Algra, 2001). • MF: Pinza fina (parte distal pulgar e índice) (Gordon, 2001) • Desaparece el reflejo de apoyo positivo, pues interfiere con el aprendizaje de la locomoción. (Campbell & Whitaker, 1986) 11 MESES • Apunta con el dedo índice (Gordon, 2001). • Se agacha con ayuda (Hadders- Algra, 2001). 12 MESES • Camina con ayuda (Hadders- Algra, 2001). 13 MESES • Se para sin ayuda • Camina sin ayuda (Hadders- Algra, 2001). 14 MESES A 16 MESES • Lanza pelota. • Se agacha sin ayuda (Portage Project, 1995). 17-19 meses • Sube escalones con ayuda • Camina hacia atrás • Baja escalones con ayuda (Bayley, 1993). 20-22 MESES • Se para sobre pie derecho con ayuda. • Se para sobre pie izquierdo sin ayuda (Bayley, 1993). 23-25 MESES

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
Posnatal		<ul style="list-style-type: none"> • Usa una mano para detener una hoja de papel (Bayley, 1993; Portage Project, 1995). • Corre (Hadders- Algra, 2001). 26-28 MESES • Salta con ambos pies • Subes escalones sin ayuda. • Baja escalones sin ayuda. • Se para solo sobre pie derecho e izquierdo (Bayley, 1993; Portage Project, 1995). 29-31 MESES • Camina sobre una línea (Hadders- Algra, 2001). • Patea una pelota (Bayley, 1993; Portage Project, 1995). 32-34 MESES • Ensarta cuentas grandes (Bayley, 1993; Portage Project, 1995). • Camina de puntitas después de que se le modela (Hadders- Algra, 2001). 35-40 MESES • Imita secuencias manuales. • Sube escalones alternando pies. • Copia un círculo (Portage Project, 1995). 40-45 MESES • Imita posturas. • Se detiene después de correr rápido. • Abotona un botón. • Salta sobre una cuerda. (Bayley, 1993). 46 A 51 MESES • Copia una cruz • Sigue con el lápiz un contorno de un dibujo. • Copia un cuadrado (Portage Project, 1995) 51 A 59 MESES • Salta hacia atrás. • Cambia de dirección al correr. • Camina en talones (Portage Project, 1995).

Memoria: Maduración y Desarrollo Durante los Primeros Cinco Años de Vida

La memoria es una habilidad que juega un rol importante en la vida social, emocional y en el funcionamiento cognitivo. Antes se creía que los niños menores de 3-4 años no tenían representaciones estables de los eventos y por lo tanto no podían recordarlos. Esta creencia viene en parte por hallazgos de que los adultos raramente recuerdan eventos personales ocurridos antes de los 4 años y medio (fenómeno conocido como amnesia infantil). Sin embargo, investigación en lactantes y niños pequeños ha dejado en claro que ellos sí pueden formar recuerdos de eventos (Bauer & Pathman, 2008).

Hay varias formas de dividir el constructo de memoria.

Por ejemplo, distinguimos de la memoria operativa, la cual es un sistema de capacidad limitado, que mantiene la información temporalmente -menos de un minuto- y que está compuesto por tres elementos (Baddeley & Hitch, 1974):

1. ejecutivo central: es el que coordina la actividad de la memoria operativa y localiza los recursos y se relaciona con la corteza prefrontal,
2. esquema visoespacial, almacena información visual y espacial, y se relaciona con la corteza parietal posterior.
3. circuito fonológico, usa los sonidos del habla como material de codificación y se ha relacionado con área de Wernicke y Broca.

Ahora bien, la memoria a largo plazo (área cerebral involucrada es el hipocampo) puede ser dividida por su contenido en dos tipos:

1. No declarativa o implícita: los recuerdos no declarativos son inaccesibles a la conciencia e incluyen el aprendizaje de habilidades (andar en bicicleta) y el priming (facilitación del procesamiento de estímulos debido a experiencia previa con ellos). Tenemos este tipo de memoria desde el nacimiento. Por ejemplo, los lactantes muestran mejor procesamiento de caras conocidas que novedosas, incluye áreas como el cerebelo.

2. Declarativa o explícita: cuando la gente piensa en un recuerdo, se trata de la memoria declarativa. Requiere el recuerdo consciente e incluye el reconocimiento y recuerdo de nombres, objetos y eventos, estructuras del lóbulo temporal medial y corteza prefrontal.

Los niños pequeños experimentan rápido desarrollo cerebral. El peso del cerebro del recién nacido (25% peso total) incrementa a 75% en el segundo año de vida (Campbell & Whitaker, 1986). Sin embargo, no todas las partes del cerebro se desarrollan al mismo tiempo. Esto es especialmente cierto para las áreas cerebrales que están involucradas en la memoria declarativa. Las neuronas que componen la mayoría del hipocampo, una estructura en el lóbulo temporal medial necesaria para la consolidación de memoria declarativa, se forman al final del

periodo prenatal. Sin embargo, la densidad neuronal en el giro dentado del hipocampo no asemeja a la del adulto sino hasta los 12-15 meses de edad, el giro dentado es un área que conecta al hipocampo con otras regiones corticales. Otra área cerebral implicada en la memoria es la corteza prefrontal. La densidad sináptica en esta área incrementa rápidamente a los 8 meses con picos entre los 15 y 24 meses de edad. Sin embargo, cambios siguen ocurriendo en esta área después de este periodo hasta la vida adulta. En resumen se observan grandes cambios en las áreas implicadas en la memoria en los dos primeros años de vida (ver tabla 4) (Seress, 2001).

Investigadores han utilizado la imitación provocada para evaluar la memoria declarativa en niños preverbales (Bauer & Shore, 1987; Bauer & Mandler, 1989). Durante la imitación provocada, a los lactantes se les presentan objetos novedosos y se les muestra la manera de usarlos para crear eventos cortos, tales como hacer sonar una campana. Inmediatamente y/o después de un retraso, se les da la oportunidad a los lactantes de imitar las acciones modeladas. La memoria es evaluada comparando el número de acciones (acciones individuales y acciones en el correcto orden temporal) con el número de acciones durante la ejecución de la línea base (antes de modelar). Los investigadores han utilizado este paradigma con niños desde seis meses de edad y han encontrado que con la edad, los lactantes recuerdan por periodos de tiempo más prolongados. Por ejemplo, los niños de seis meses de edad recuerdan acciones por 24 (pero no por 48 horas), niños de nueve meses de edad recuerdan por un mes, y niños de 20 meses de edad, recuerdan por casi un año (Bauer, 2006). En términos generales, la línea de tiempo en que mejora la memoria con la edad es consistente con el desarrollo cerebral. Después del primer año de vida, las estructuras del lóbulo temporal medial están funcionalmente maduras y hay un incremento en la densidad de sinapsis en la corteza prefrontal. Esto corresponde con la mejora en la habilidad para recordar de los lactantes casi al final del primer año de vida. Otras mejorías en la confiabilidad del recuerdo ocurren durante el segundo año de vida, lo que corresponde con el continuo incremento en la formación sináptica de la corteza prefrontal y el giro dentado.

Tabla 4. Desarrollo de la memoria

ETAPA (MESES)		DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
PRENATAL	3-4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos neuronales del sistema límbico se forman en el aspecto ventral del lóbulo temporal. La parte basal del lóbulo temporal se diferencia en el área periamigdalóide, el área hipocámpal y el fornix. ▪ Área hipocámpal se diferencia en hipocampo y giro dentado. El hipocampo se convierte en una estructura enrollada dentro del lóbulo temporal, alrededor del giro dentado. En el giro dentado, la neurogénesis ocurre en la etapa postnatal (Spreen et al., 1995) 	

POSNATAL	Nacimiento - 6	<ul style="list-style-type: none"> Está madura la citoarquitectura de las estructuras que comprende la formación reticular (con excepción del giro dentado) y se observa acelerado crecimiento dendrítico (Seress, 2001). 	<p>2 MESES</p> <ul style="list-style-type: none"> MEMORIA IMPLÍCITA RECONOCIMIENTO VISUAL: Habitación de círculo y posteriormente preferencia de cruz (Slater, Morison & Rose, 1983).
	6-24	<ul style="list-style-type: none"> Volumen de la corteza límbica y el tamaño de las estructuras límbicas (como el hipocampo) asemejan a las del adulto. (Seress, 2001). 	<p>14 MESES</p> <ul style="list-style-type: none"> MEMORIA DIFERIDA: recordaron como desarmar un juguete después de 24 horas (Meltzoff, 1988). <p>16 A 20 MESES</p> <ul style="list-style-type: none"> MEMORIA DECLARATIVA DE EVENTOS FAMILIARES: limpiar la mesa, vamos a bañar al oso (Bauer y Mandler, 1989). <p>17 A 23 MESES</p> <ul style="list-style-type: none"> MEMORIA DECLARATIVA DE EVENTOS ORDENADOS: a construir una sonaja (Bauer y Shore, 1987). <p>12 A 36 MESES</p> <ul style="list-style-type: none"> RETENCIÓN DE MEMORIA DECLARATIVA DE EVENTOS ORDENADOS: seguimiento de niños por 1 años. Niños de 13 meses de edad 80% de la secuencia después de un mes, niños de 20 meses recuerdan 80% de la secuencia después de 6 meses y 70% después de un año (Bauer, Wenner, Dropik y Wewerka, 2000).
POSNATAL	3-5	<p>Corteza temporal inferior completamente desarrollada, lo que permite logros de memoria observados en la etapa preescolar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sinapsis del giro dentado asemejan a las del adulto. (Seress, 2001). 	<p>3 A 5 AÑOS</p> <ul style="list-style-type: none"> MEMORIA IMPLÍCITA DE RECONOCIMIENTO VISUAL: 100 dibujos, de los cuales 12 solo eran vistos una vez. Contestar Sí, si la había visto antes y NO si era novedosa. El 98% lo hizo correctamente (Brown & Scott, 1971). MEMORIA EPISÓDICA DE NARRACIONES: niños dan reportes ordenados de rutinas o historias (Reese & Fivush, 2008).

Lenguaje: Maduración y Desarrollo Durante los Primeros Cinco Años de Vida

La comunicación con otros a través del habla es la habilidad más compleja. Hablar requiere la participación de diversas estructuras (cerebrales y faringe, laringe, etc.), así como habilidades completamente desarrolladas y la oportunidad de aprender a usar las palabras. Las estructuras del SNC que juegan un rol importante en la comprensión del habla y la producción del lenguaje incluyen el giro de Heschl, área auditiva primaria (área 41 de Brodmann) en el lóbulo temporal, el área de Wernicke, localizada en la parte posterior del giro temporal superior y la cual es la responsable del análisis y la comprensión del lenguaje hablado, y el área de Broca (área 44 de Brodmann), localizada en la parte posterior del giro frontal inferior y la cual es responsable del aspecto motor o expresivo del habla. Un adecuado lenguaje escrito, requiere buenas habilidades visoespaciales y manipulativas que involucran otras regiones del SNC, especialmente, la tercera circunvolución frontal izquierda. Para la lectura, se ha encontrado que es importante el giro angular izquierdo del lóbulo parietal. Las regiones antes mencionadas, así como sus conexiones,

pasan por grandes cambios durante el desarrollo. El crecimiento y adaptación del aparato motor del habla de la faringe, laringe y boca, continúa hasta la pubertad. Los cambios consisten en el agrandamiento de anatómico, lo cual afecta los sonidos del habla. Las vías sensoriales (visual y auditiva), son necesarias para que el habla madure temprano durante la lactancia. La maduración de áreas del habla especializadas del cerebro puede relacionarse con diversos logros en el desarrollo del lenguaje. El balbuceo, la cual es una fase de producción espontánea de sonidos y que se da alrededor de los 2-3 meses de edad, está gobernada por estructuras subcorticales del SNC, ya que las conexiones entre la corteza y las estructuras subcorticales que llevan la estimulación sensorial se desarrollan más tarde. La ecolalia o imitación en los lactantes de 4-7 meses de edad, es una respuesta imitativa a estímulos acústicos específicos y es posible cuando las conexiones corticales del sistema auditivo son más activas. El aprendizaje de la articulación del habla empieza entre los 18 a 24 meses de edad (ver tablas 5-6) (Spreeen et al., 1995).

Sobre la mielinización de las áreas de lenguaje, Su, Kuan, Kaga, Sano y Mima (2008), realizaron un estudio cuyo objetivo fue investigar la trayectoria de progresión de este proceso en niños sanos mediante imagen por resonancia magnética. Participaron 241 neonatos, lactantes y niños pequeños (rango de edad 0-429 semanas de vida) a los que se les realizaron las imágenes entre 2001 y 2007 en el Hospital de la Universidad de Tokio. Para comparar su información con valores de adultos, fueron examinados como grupo control 25 adolescentes y adultos (rango de edad 14-83 años). Analizaron siete regiones de interés: área de Broca, área de Wernicke, fascículo arqueado, giro angular (región de conversión de información visual-auditiva a lenguaje) y sus regiones homólogas en el hemisferios derecho, así como la corteza auditiva primaria (área 41), la corteza motora primaria (área 4), y la corteza visual primaria. Encontraron que en general la mielinización de las siete regiones evaluadas en este estudio compartieron el mismo patrón: al nacimiento no se observó mielinización, a los 18 meses de edad la mielinización alcanzó patrón similar al del adulto en todas las regiones y posteriormente continuó su progreso hasta la vida adulta. Basándose en los resultados, dividieron las regiones de interés en tres grupos: grupo A. contenía las regiones que realizan funciones primarias corteza de la motora, de la corteza auditiva primaria y la corteza visual primaria; grupo B. las áreas de asociación de orden superior: área de Broca, área de Wernicke y giro angular; y en el grupo C. el fascículo arqueado. Encontraron que la mielinización ocurrió más rápidamente en el grupo A que en el grupo B hasta los 18 meses de edad y que la mielinización en el fascículo arqueado fue similar inicio al ritmo de mielinización del grupo B pero disminuyó después de los tres años de edad. Los autores concluyen que en este estudio determinaron la secuencia de mielinización de las regiones asociadas al lenguaje en lactantes y niños. Las áreas corticales de orden superior maduran después que las áreas corticales

primarias y el fascículo arqueado es el último en madurar. La observación de que la mielinización alcanza una casi madurez después de los 18 meses de edad sugiere que la mielinización puede ser la razón de la acelerada adquisición del vocabulario observada en niños a partir de esas edades. El ritmo lento en la progresión de la mielinización también sugiere la posibilidad de que el desarrollo del lenguaje abarque hasta ya entrada la vida adulta.

Para la producción del habla se requiere al menos de tres procesos: a) selección y orden de los fonemas específicos requeridos para una articulación particular, b) coordinación del tiempo y posicionamiento de la musculatura del habla para producir los fonemas seleccionados y c) ejecución de los movimientos requeridos. Existen dos procesos transcodificadores distintos para la producción del habla. Un proceso transcodificador pasivo que transforma la entrada auditiva en un programa para las órdenes motoras que resultan en la repetición de la entrada y un proceso transcodificador activo que transforma en contenido semántico del habla oída en habla semánticamente apropiada. Recientes estudios para visualizar funciones han abordado la cuestión de cuáles partes del cerebro son activadas durante la producción del habla y en particular si diferentes áreas son activadas durante la repetición pasiva en contraste con la generación activa de palabras. Utilizando PET, (Posner & Raichle, 1994) se ha encontrado que, en la escucha pasiva de palabras se activa la corteza temporal bilateralmente y el área de Wernicke; la repetición pasiva de las palabras escuchadas, activa la corteza motora bilateralmente, ínsula, la porción medial del cerebelo, el área motora suplementaria y también hay activación de la corteza temporal de ambos hemisferios y el área de Wernicke; y en el patrón de activación cerebral involucrado en los procesos de producción del lenguaje más activo y con base semántica, las áreas son la corteza frontal izquierda (área de Broca), circunvolución del cíngulo anterior, la corteza temporal posterior izquierda (área de Wernicke) y el cerebelo derecho (Rains, 2006).

Sobre el desarrollo del lenguaje, generalmente se observa un desarrollo paralelo entre el lenguaje y el comportamiento motor. El desarrollo motor de la lengua y de los labios se alcanza mucho antes que el control de los dedos y de la mano. Cuando el niño logra pronunciar unas cuantas palabras, ya existe un desarrollo motor para producir otras más, sin embargo, la adquisición del vocabulario es un proceso lento. Si bien la estimulación ambiental es decisiva para el desarrollo adecuado del lenguaje, la adquisición de éste es en gran parte resultado del proceso de maduración cerebral. El control de los movimientos finos y el desarrollo de las habilidades simbólicas son indispensables para una adecuada adquisición del sistema lingüístico (Rosselli & Ardila, 1997).

De forma general, existen diferentes posturas que pretenden explicar la adquisición del lenguaje, la primera de ellas una perspectiva naturalista en la cual se asume la existencia de una

predisposición genética. En el lado opuesto se encuentra una postura empirista, la cual sugiere que el lenguaje surge como consecuencia de la interacción con el ambiente, es decir, como un hábito aprendido como consecuencia del reforzamiento. Sin embargo, la más apoyada es la que asume que aún cuando el lenguaje debe ser experimentado para ser aprendido, la capacidad para el lenguaje es una propiedad innata del cerebro humano. Por tanto, el cerebro ha madurado de manera que está preparado para aprender el lenguaje. Una postura teórica en torno a la preparación biológica del cerebro humano para el lenguaje es el hallazgo de que existe un periodo crítico para la adquisición de este. El estudio de casos -como el de Genie – (Kolb & Wishaw, 2011), indica que si un niño no es expuesto al lenguaje durante un periodo de los dos años de edad a la pubertad, éste no aprenderá el lenguaje de una manera normal (Rains, 2006).

Como una breve introducción al desarrollo del lenguaje, podemos decir que aún cuando existen diferencias individuales entre los niños, el desarrollo del lenguaje sigue una secuencia predecible. La mayoría de los niños comienzan a hablar alrededor del segundo año de vida y para los 21 meses de edad es muy probable que conozcan 100 palabras y que las puedan combinar en oraciones cortas. Para la edad de 4 a 6 años, la mayoría de los niños hablan utilizando oraciones gramaticalmente completas y que se entienden. Sus primeras oraciones están hechas de palabras de contenido y a menudo carecen de palabras de función (artículos y preposiciones) y terminaciones de palabras (plurales y marcadores de tiempo). Otro aspecto importante en el desarrollo del lenguaje es la conciencia fonológica, la cual se refiere a la habilidad para identificar, comparar y manipular las más pequeñas unidades de la palabra hablada: fonemas. Durante el primer año de vida, los niños son más sensibles a los fonemas de su lenguaje materno y son menos sensibles a las diferencias acústicas que no son relevantes para su lenguaje. A la edad de 7.5 meses, el incremento respuesta cerebral de los niños a los contrastes de su lengua materna predicen habilidades de lenguaje posteriores. La conciencia fonológica y las habilidades en el vocabulario, son los mejores predictores de lectura y comprensión lectora (Rvachew, 2010).

Bates y Dick (2002), reportaron en su artículo sobre lenguaje y desarrollo cerebral que:

- La comprensión de la palabra se da entre los 8 y 10 meses de edad. Este acontecimiento se correlaciona con la emergencia de gestos demostrativos (dar, mostrar, señalar) y derivados culturalmente de rutinas. Además, a los 9 meses aparece un desarrollo divergente, caracterizado por cambios en la cognición, comunicación e imitación que lleva a especular acerca de subyacentes causas neurales.
- El nombrar objetos, personas, etc., sucede alrededor de los 12 meses de edad. Es importante mencionar que la correlación entre la producción de palabra y “nombramiento gestual” está limitado a un periodo particular de desarrollo –entre los 12 a los 18 meses en promedio-, en

niños con un desarrollo típico. Correlaciones entre nombrar gestualmente y con la voz son observadas en estados más tempranos que la simbolización, pero estas correlaciones desaparecen a través del segundo año de vida y algunas veces se convierte en correlación negativa a un estado posterior (reflejando la persistencia de nombramiento gestual en algunos niños con retraso de lenguaje). Los niños que están significativamente retrasados en ambos comportamientos tienden a ser retrasados en el lenguaje en estados posteriores del desarrollo.

- La combinación de palabras y gramática sucede entre los 18 y 20 meses. Este evento es acompañado o eventualmente precedido por combinaciones gesto-palabra en la comunicación vocal. Estos cambios van en paralelo con las combinaciones gesto-gesto en el juego simbólico que no tiene obvios propósitos comunicativos.
- Entre los 24 y 30 meses, en promedio hay una explosión en gramática. En niños con desarrollo normal, algunos estudios han mostrado que la habilidad para recordar e imitar secuencias de acciones manuales es correlacionada con el aumento de la producción gramatical de los 24 a los 30 meses.

Ahora presentaremos el desarrollo de algunos de los componentes del lenguaje como el fonológico (sonidos), léxico-semántico (palabras), morfológico-sintáctico (gramática), los presentaremos de manera separada aunque estos componentes interactúan tanto en el desarrollo como en el uso del lenguaje.

Sobre el componente fonológico, es importante mencionar que cada lengua tiene un número limitado de elementos sonoros individuales llamados fonemas, los cuales son las unidades más pequeñas de sonido con significado en una lengua y la combinación de estos elementos sonoros forman todas las palabras del idioma (Rains, 2006). Sobre el desarrollo fonológico, los recién nacidos ya tienen la habilidad de escuchar y discriminar sonidos del habla (Aslin, Jusczyk & Pioni, 1998). Durante el primer año de nacidos, los niños mejoran su habilidad de escuchar los contrastes que su lengua/idioma utiliza y se vuelven insensibles a diferencias acústicas que no son relevantes para su lengua/idioma. Este afinamiento en la percepción del habla a la lengua/idioma es el resultado de un proceso de aprendizaje en el cual los pequeños forman categorías de sonidos del habla mentales alrededor de señales acústicas frecuentes (Kuhl, Conboy, Nelson & Pruitt, 2005). Los primeros sonidos que los lactantes producen son gritos al llorar y sonidos que no se parecen al habla. El mayor logro del desarrollo preverbal es la producción de sílabas canónicas o balbuceos (combinaciones consonante+vocal), las cuales aparecen entre los 6-10 meses de edad, seguidas por la repetición de balbuceos (repetición de sílabas). Cuando las primeras palabras aparecen, hacen uso de los mismos sonidos y contienen el mismo número de sonidos y sílabas, como las secuencias de balbuceos anterior (Fagan, 2009). Un

proceso que contribuye al desarrollo fonológico temprano parece ser el esfuerzo activo de los lactantes para reproducir los sonidos que escuchan, en el balbuceo, los lactantes pueden estar descubriendo la correspondencia entre lo que hacen con su aparato vocal y el sonido que produce. Alrededor de los 18 meses de edad, los niños parecen haber logrado un sistema mental para la representación de los sonidos de su lengua/idioma y la producción de los mismos dentro de los límites de su capacidad articulatoria. La producción de los sonidos se vuelve consistente en otras palabras. Herrera y Defior (2005) han señalado que las habilidades de conciencia fonológica constituyen un factor fundamental para que los niños prelectores lleguen a ser lectores y escritores eficaces y que uno de los principales problemas que afrontan los niños prelectores es comprender que el habla puede ser segmentada en unidades, hasta llegar a las más pequeñas, que son los fonemas y que estas unidades son las que se representan mediante letras. La investigación sobre conciencia fonológica ha mostrado que los niños prelectores (Cossu, Shankweiler, Liberman, Katz & Tola, 1988) tienen dificultad para segmentar las palabras en sus fonemas, mientras que la segmentación de las palabras en sílabas y la detección de rimas son relativamente fáciles. En español se ha encontrado que los niños prelectores son capaces de realizar tareas de segmentación silábica con un alto nivel de ejecución, lo que probaría que el conocimiento fonológico de la estructura silábica de palabras en español se encuentra bien establecido en la mayoría de los niños prelectores a partir de los cinco años (Herrera & Defior, 2005). También se ha enfatizado relación entre la habilidad de los niños para acceder fácil y rápidamente a la información fonológica que está almacenada en la memoria a largo plazo y la lectura. Esta habilidad se evalúa a través de tareas de denominación. Generalmente, se le pide al niño que nombre, tan rápido como le sea posible, una serie de reactivos (números, colores, letras u objetos) representados gráficamente. Compton (2000), señala una correlación positiva y negativa entre la velocidad de denominación y la lectura, es decir, los niños que acceden con mayor rapidez y exactitud a sus representaciones fonológicas de la memoria a largo plazo presentan una mejor ejecución lectora que los que manifiestan dificultades en dicha habilidad.

En cuanto al componente léxico-semántico, este se refiere a cómo se relaciona el significado mediante el lenguaje. Es decir, sobre el modo en el que se pueden relacionar los contenidos con las formas lingüísticas. La semántica léxica trata del significado de las palabras individuales y la semántica oracional se refiere a cómo las palabras transmiten significados nuevos o modificados por el hecho de agruparse y de establecer dependencias entre ellas (Serra et al., 2000). En cuanto al desarrollo léxico semántico, se ha encontrado que los lactantes entienden su primera palabra alrededor de los cinco meses de edad, producen sus primeras palabras alrededor de los 10-15 meses edad, alcanzan el logro de 50 palabras alrededor de los 18 meses y

el de 100 palabras entre los 20-21 meses de edad (Pine, 1995). Después de eso, el desarrollo del vocabulario procede rápidamente por lo que es difícil conocer cuantas palabras comprenden los niños. La media de vocabulario que se ha estimado en un niño de 6 años es de 14,000 palabras (Hoff, 2009).

Con respecto a la morfología de una lengua, ésta recoge el modo como se construyen las palabras y las combinaciones de morfemas que son posibles y las que no lo son. La sintaxis es el sistema de reglas que gobierna la estructura de las oraciones (Serra et al., 2000). Ahora bien, en cuanto a su desarrollo, los niños comienzan poniendo dos, luego tres y luego más palabras juntas en oraciones cortas alrededor de los 24 meses de edad. Las primeras oraciones de los niños son combinaciones de palabras de contenido y a menudo carecen de palabras de función gramatical (artículos y preposiciones) y de terminaciones de palabras (plural y marcadores de tiempo). A medida de que los niños dominan la gramática de su lengua/idioma, pueden producir oraciones más largas y más completas. El desarrollo de oraciones complejas usualmente inicia alrededor del segundo año de vida del niño y se completa a los 4 años de edad. En general la comprensión precede a la producción (Hoff, 2009).

Por último, queremos mencionar que para la evaluación del lenguaje en niños pequeños, es frecuente que dividan las diversas habilidades del lenguaje en receptivo y expresivo. El lenguaje receptivo evalúa la atención que el lactante le da a las personas, sonidos y objetos en el ambiente, así como su conducta de juego y la comprensión que el lactante tiene en su vocabulario básico, conceptos cualitativos, cuantitativos, espaciales y de tiempo, estructura morfológica y sintáctica, integración de varias habilidades del lenguaje en tareas tales como hacer inferencias y categorizar objetos. Se sabe que el lactante cuenta con lenguaje receptivo a medida que éste incrementa su habilidad para categorizar, organizar e interpretar la información, reconocer similitudes y diferencias y comprender como estas relaciones conceptuales se transmiten a través del lenguaje. Mientras que, el lenguaje expresivo evalúa el desarrollo vocal, la comunicación preverbal y la habilidad del lactante para producir sonidos en el habla, usar gestos, nombrar objetos, describir dibujos y eventos, decir oraciones gramaticalmente correctas, integrar varios aspectos del lenguaje para categorizar, completar analogías y demostrar algunas habilidades de conciencia fonológica. Se sabe que el niño está adquiriendo el lenguaje expresivo cuando inicia a usar el lenguaje para llevar a cabo actividades de orden más complejas. El lenguaje se convierte en el medio de intercambiar comunicación con otros (Zimmerman et al., 2002).

Tabla 5. Lenguaje receptivo

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
PRENATAL	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo auditivo • Desarrollo visual • Desarrollo motor 	

<p>POSNATAL</p> <p>Nacimiento – 5 años</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los núcleos del complejo olivar superior contribuyen a la localización espacial de la fuente sonora mediante la audición binaural (Salesa, Bonavida & Perelló, 2005) • Desarrollo de dendritas, el tamaño de los cuerpos celulares y el desarrollo de axones, así como mielinización de las fibras a regiones de lenguaje (Wernicke). (Campbell & Whitaker, 1986) 	<p>NACIMIENTO A 2 MESES PERCPECIÓN DEL HABLA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ha encontrado que los bebés giran la cabeza para buscar la fuente de sonido, que prefieren las voces humanas a sonidos no humanos. • Realizan discriminaciones auditivas de distintos pares de consonantes o vocales /pa/ /ba/ (Crystal, 1994) 2 A 4 MESES • Comienzan a responder al significado de diferentes tonos de voz, como voces enfadadas, tranquilas. 6 A 12 MESES • Las distintas emisiones comienzan a relacionarse con las situaciones apropiadas, por ejemplo <i>adiós, señalar en respuesta a una pregunta.</i> • Se reconocen algunas palabras individuales, como los nombres de los miembros de la familia o respuestas básicas (<i>no</i>). 12 MESES • Pueden comprender varias palabras. • En general, los niños comprenden más palabras de las que pueden decir. (Crystal, 1994) 12 A 17 MESES. • Entiende instrucciones que van acompañadas de gestos: dame las llaves y extender la mano. • Identifica objetos familiares: dame el vaso. 18 A 23 MESES • Entiende dos instrucciones simples: toma la pelota y tráela aquí. • Señala en dibujos objetos familiares. • Entiende verbos: El osito tiene hambre dale de comer. (Zimmerman et al., 2002) 24 A 35 MESES • Reconoce acciones en dibujos: señálame el que está durmiendo. • Entiende pronombres: tú, mi • Entiende el uso de objetos: mira los dibujos, enséñame lo que usas para tomar agua. (Zimmerman et al., 2002) 36 A 47 MESES • Entiende relaciones: enséñame la puerta del carro. • Entiende conceptos descriptivos: enséñame el que esta mojado, grande, pequeño. • Entiende conceptos de cantidad: uno, unos, todos. • Entiende el concepto de más: dime que tiene más dulces. (Zimmerman et al., 2002) 48 A 59 MESES • Entiende oraciones largas: mira este dibujo y enséñame el gatito blanco que está durmiendo. • Entiende categorías, señálame los animales. • Ordena de lo más grande a lo más pequeño. (Zimmerman et al., 2002)
---	--	--

Tabla 6. Lenguaje expresivo

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
<p>PRENATAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo auditivo • Desarrollo visual • Desarrollo motor 	
<p>NACIMIENTO-6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor densidad dendrítica en el hemisferio derecho que en el izquierdo, siendo mayor la cantidad de estas en el área motora oral que en el área de Broca. • Sobreproducción sináptica en el área orofacial, especialmente durante etapa del balbuceo. • Establecimiento del circuito neural auditivo motor para la 	<p>NACIMIENTO A 2 MESES: Ruidos biológicos básicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los sonidos vocales de un bebé reflejan la forma directa de su estado biológico sus actividades durante la primera semana de vida. Los estados de hambre, dolor o incomodidad dan lugar a llantos y agitación que se conocen como ruidos reflejos. Los sonidos iniciales no tienen ningún rasgo específico del lenguaje, sin embargo, comparten características con el habla posterior, pues se emplea un mecanismo de corriente de aire para producir ruido, existe una vocalización rítmica y se utilizan las cuerdas vocales para producir estructuras de tono (Crystal, 1994) 2 A 5 MESES

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
	vocalización. (Kent, 1999)	<ul style="list-style-type: none"> Se producen sonidos de arrullo generalmente cuando el niño esta tranquilo. Estos sonidos se desarrollan de manera concomitante al llanto y se hacen cada vez más frecuentes y variados según el niño responde a las sonrisas y el habla de la madre.
<p>POSNATAL 8-72</p>	<p>8-9 meses:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conexiones corticocorticales son establecidas y se observa actividad metabólica (medida con la toma de glucosa) parecida a la del adulto se observa en diferentes regiones. 24 meses: Hipocampo completamente maduro, lo que da al niño un importante sistema neural para la memoria. Se empareja la densidad dendrítica del área de Broca con la del área motora oral y la del hi con la del hd. (Kent, 1999) Para la producción del habla, la producción debe llegar primero a la corteza auditiva primaria, después ir al área de Wernicke para su comprensión, luego por medio del fascículo arqueado al área de Broca y de ahí transmitirse a la corteza motora para que mande las órdenes motoras. (Campbell y Whitaker, 1986) Cambios en el grosor de las capas de las áreas de lenguaje, definidos en términos de picos y caídas: <ul style="list-style-type: none"> Capa I: Las cuatro áreas del lenguaje: Broca, Wernicke, y giro angular tienen pico a los 4 años. Capa II: Áreas de Wernicke, el giro angular tienen un pico a los 15 meses, una disminución a los 2 años y un pico nuevamente a los 4 años. Capa III: Áreas de Broca y Wernicke tienen un pico a los 4 años y una disminución a los 6 años. Capa IV: Áreas de Wernicke y Broca tienen un pico a los 6 meses y una disminución a los 2 años de edad. Capa V: Área de Broca y el giro angular tiene un pico a los 6 meses y una disminución a los 2 años. Capa VI: Todas las áreas tienen un pico a los 15 meses y una disminución a los 2 años. (Campbell & Whitaker, 1986) 	<ul style="list-style-type: none"> El arrullo tiene menos volumen y un tono más bajo y musical que el llanto y consta de forma habitual de un sonido breve similar a una vocal precedido por uno similar a una consonante. Muchos tienen una cualidad nasal. Más adelante en este periodo los sonidos de arrullo se unen y llegan a juntarse hasta diez o más. Tales cadenas no se pronuncian de forma rítmica y no tienen contornos claros de entonación. Sin embargo, algunas de las secuencias como ga y gu, comienzan a parecerse a sílabas del habla posterior. A los 4 meses surgen las primeras risas guturales. Durante el estadio de arrullo, los bebés parecen estar llevando a cabo las primeras actividades necesarias para la producción del habla. La lengua comienza a moverse vertical y horizontalmente y las cuerdas vocales a emplearse de manera coordinada con ella (Crystal, 1994) <p>5-7 MESES Y MEDIO: Juego vocal</p> <ul style="list-style-type: none"> Los sonidos del juego vocal son más estables y prolongados que los del arrullo. La mayoría de los segmentos duran más de un segundo y constan de secuencias de sonidos similares a consonantes y vocales que se repiten con frecuencia. Su tono suele ser agudo y es habitual que haya cambios desde tonos altos a tonos bajos. También se pone de manifiesto una variedad considerable de características consonantes y vocales, incluidos sonidos nasales y fricativos realizados en diferentes partes de la boca. Posteriormente, los sonidos se combinan en secuencias más largas para producir las primeras emisiones balbuceadas (Crystal, 1994) <p>6 A 12 MESES</p> <ul style="list-style-type: none"> En la parte inicial de este periodo balbuceo es mucho menos variado que los sonidos del juego vocal. Se utiliza un conjunto más pequeño de sonidos con mayor frecuencia para producir bababa y otras secuencias conocidas como balbuceo reduplicado (debido al uso repetido del mismo sonido consonante). A mitad de este periodo, el balbuceo adopta una forma abigarrada en la que consonantes y vocales cambian de una sílaba a la siguiente por ejemplo, /adu/. El ritmo de la emisión y la longitud de la sílaba están mucho más próximos a lo que es habitual en el habla. Las emisiones balbuceadas parecen no tener significado, si bien algunas pueden asemejarse a palabras del habla posterior (Crystal, 1994) <p>9-18 MESES: Emisión melódica</p> <ul style="list-style-type: none"> Las variaciones en la melodía, el ritmo y el tono de voz se convierten en un rasgo fundamental de las emisiones hacia el final del primer año. Los padres comienzan a advertir intenciones tras las emisiones, que ya tienen una forma más definida y a menudo les atribuyen un significado interrogativo, de llamada, de bienvenida, deseo, etc. Las sílabas individuales se utilizan con una melodía fija, produciendo protopalabras, en las que los sonidos son claros pero no es posible conocer con seguridad su significado. Los niños que crece en ambientes lingüísticos distintos comienzan a diferenciarse entre sí por sus sonidos. (Crystal, 1994) <p>12 A 18 MESES DESARROLLO GRAMATICAL: Estadio de una palabra</p> <ul style="list-style-type: none"> El primer desarrollo gramatical, apenas tiene rasgos gramaticales pues se usan sólo palabras aisladas. A veces aparecen producciones de dos palabras, pero no suponen ningún avance, pues se han aprendido como frases completas. La mayoría de las palabras empleadas en este estadio parecen

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
		<p>tener una función de nominación y pasarán a ser nombres.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mientras que otra parte expresa acciones y en gran parte se convertirá en verbos. • También aparecen adjetivos y adverbios y algunas palabras de difícil asignación como adiós. • Las emisiones de este estadio funcionan en muchos aspectos como si fueran oraciones, por ejemplo, se puede emplear la palabra papá de tres maneras diferentes: ¿Papa? Con entonación creciente cuando pregunta si el que llegó es su papá; <i>Papá</i> con entonación decreciente cuando ve que el que llegó era su papá y ¡Papá! Con entonación mantenida, extendiendo los brazos para darle la bienvenida. • Las emisiones no tiene ahora una forma gramatical distintiva, pero el empleo de la prosodia y los gestos transmite la intención de estos tipos de oraciones. <p style="text-align: right;">(Crystal, 1994)</p> <p>18 MESES DESARROLLO GRAMATICAL: Oraciones de dos palabras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este estadio no aparece de modo abrupto, ya que por lo general existe un periodo de transición en el que se unen palabras, pero la secuencia no se emite en forma de unidad rítmica como <i>Papá. Fue.</i> A menudo, pueden escucharse secuencias más largas compuestas por esas palabras, como por ejemplo <i>Papá. Jardín. Ver. Papá. Papá. Jardín.</i> • Las oraciones de dos palabras surgen después de esta etapa de transición con frecuencia cada vez mayor. • Usualmente, las oraciones de dos palabras tienen diversos significados, los más comunes son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Un actor realiza una acción: <i>Osito cayó.</i> ○ Una acción afecta un objeto: <i>Cierra puerta.</i> ○ Hay un objeto en un lugar: <i>Allí osito.</i> ○ Descripción de un objeto o persona: <i>Ella frío.</i> • También es posible describir estas oraciones en términos gramaticales más tradicionales, por ejemplo, <i>Osito cayó</i> tiene la estructura de cláusula Sujeto+Verbo. <i>Ella frío</i> podría descomponerse en las clases de palabras Pronombre+Adjetivo. • Sin embargo, no todas las oraciones que emiten los niños en este estadio pueden someterse a un análisis gramatical o semántico claro. (Crystal, 1994) <p>24 MESES EN ADELANTE DESARROLLO GRAMATICAL: Estructura de las oraciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • En este periodo, muchos niños producen oraciones con una longitud de tres o cuatro palabras que combinan en varias formas diferentes para producir diversas construcciones gramaticales. • Oraciones típicas en este estadio son <i>Nene come uvas, Perro comió manzana, Apaga la luz, ¿Qué haces perro?</i> Se forman oraciones interrogativas, imperativas y declarativas y se manifiestan distintas formas de cláusula. • Casi al final de los tres años pueden escucharse estructuras complejas <i>¿Tú te has hecho grande? o Tenía que decírtelo papá.</i> • Se ha advertido el carácter telegráfico de las primeras oraciones de muchos niños, lo cual deriva de la omisión de palabras de función gramaticales (como el artículo y las preposiciones) y de las terminaciones (como en los verbos). • A los 36 meses el carácter telegráfico ha desaparecido casi por completo y las oraciones se parecen mucho a las de adultos. • La aparición de las oraciones compuestas constituye un avance gramatical que tiene lugar entre los 24-30 meses. • En un principio, gran proporción de esas oraciones está formada por cláusulas coordinadas, unidas principalmente por <i>y</i>. Este esquema una vez aprendido produce emisiones que se prolongan indefinidamente: <i>y la gallina se subió en el elefante y bajó de la escalera con las patitas y fue a encontrar fuente de agua para beber.</i> • También aparecen oraciones disyuntivas con <i>pero</i> o con <i>o</i>: <i>mamá es camisa pero no camiseta, ¿vienes o te quedas?</i> • Se dice que el aprendizaje gramatical se completa a los cinco años de edad, pero estudios han mostrado que la adquisición de varios

ETAPA (MESES)	DESARROLLO NERVIOSO	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
		<p>tipos de construcción no se completa sino hasta los 12 años (Crystal, 1994)</p> <p>18 MESES: DESARROLLO SEMÁNTICO: vocabulario</p> <ul style="list-style-type: none"> • El aprendizaje del vocabulario es el rasgo más notable en los primeros meses de la adquisición del lenguaje. • Desde el momento en que el niño identifica una palabra hay un crecimiento continuo en la comprensión y producción del léxico. • A los 18 meses, la mayoría de los niños puede decir más de 50 palabras y comprender un número aproximado cinco veces superior. • El contenido del vocabulario inicial, es lo que les rodea y forman con rapidez vocabulario en varios campos semánticos que abarca: <ul style="list-style-type: none"> ○ personas (papá, mamá, abuela, señor). ○ acciones: movimientos de las cosas (dar, saltar besar) y actividades de rutina (adiós, hola). ○ Comida ○ Partes del cuerpo, por lo general, primero las palabras relacionadas con el rostro, luego otras partes del cuerpo y funciones corporales (pipí, popo). ○ Prendas de vestir. ○ Animales. ○ Vehículos. ○ Juguetes. ○ Objetos de la casa (cuchara, cepillo) ○ Algunas palabras generales para lugares: allí, allá ○ Palabras para describir: primero adjetivos, caliente, bonito, grande. • 2-3 años: el significado de las primeras palabras: los niños no aprenden una palabra con su significado final, tienen que descubrir por sí mismos lo que puede significar u cometen errores al hacerlo, los errores más comunes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Superextensión: se extiende el significado de una palabra y se aplica a otros objetos que comparten ciertos rasgos, como por ejemplo a todos los animales les dicen perro. ○ Superrestricción: la palabra se emplea con un significado restringido que el que tiene en el lenguaje adulto. Así <i>Perro</i>, es sólo al perro de la casa o <i>zapatos</i> sólo a sus zapatos. ○ Desajuste • El desarrollo semántico continúa a lo largo de los años escolares y de la vida adulta (Crystal, 1994)

Habilidades Espaciales: Maduración y Desarrollo Durante los Primeros Cinco Años de Vida

Existen tres tipos de procesos espaciales: los que median la percepción en el espacio corporal, en el espacio egocéntrico y en el espacio allocéntrico. Dentro de cada uno de estos dominios espaciales, existen diversos subprocesos mediados por diferentes mecanismos neuronales subyacentes. En cierta forma, esto es menos cierto para el espacio corporal, ya que la percepción en este terreno es relativamente simple, ya que involucra la percepción de la ubicación de un punto sobre la cubierta sensorial que inerva la piel y la percepción de la posición corporal y el movimiento derivado a partir del patrón de actividades de los receptores en las articulaciones y músculos. La percepción del espacio egocéntrico, implica la localización de estímulos en relación con el cuerpo. El sistema no sólo tiene que calcular la posición de un estímulo en relación con el arreglo de receptores que lo registran, también debe integrar esta información con la información acerca de la posición de los receptores en relación con el resto del cuerpo. Por ejemplo, los

movimientos del ojo y la cabeza necesarios para llevar un punto de luz a la fovea. El deterioro en esta habilidad, llamado desorientación visual, está asociado con lesiones en las regiones occipitales externas a la corteza visual primaria. Aunque los mecanismos que subyacen a estos procesos deben ser completamente explorados, en el mono existen células en el área V3 que se disparan sólo cuando un estímulo está en su campo receptivo y el mono fija su mirada en un punto en particular. Además de las células de fijación de mirada, existen células en el área V6 de la corteza parietal del mono que se disparan cuando un estímulo está en una localización particular, sin importar donde cae la retina. A éstas se les ha llamado células de posición real y es probable que estén involucradas en los mecanismos a nivel neuronal que subyacen a la ubicación en el espacio egocéntrico (ver tabla 7) (Rains, 2006).

La percepción y la actividad en el espacio aloecéntrico involucran gran diversidad de procesos, como la percepción de la ubicación de los objetos en relación uno con otro, el dibujo y otras tareas de construcción, el análisis espacial y la solución de problemas, así como la orientación y memoria topográfica. Conforme las tareas espaciales se vuelven más complejas, también se vuelve compleja la participación de las regiones cerebrales que atribuyen a la tarea. En las tareas de construcción, por ejemplo, las lesiones al hemisferio izquierdo o al derecho perturban el rendimiento, aunque parecen afectar diversos aspectos de la tarea. También se ha demostrado que ningún hemisferio sólo es competente para procesar los componentes espaciales en una prueba de reconocimiento táctil de forma simple. Además de ser menos lateralizado, el procesamiento espacial está representado menos focalmente dentro de cada hemisferio cuando es comparado con la representación relativa y circunscrita del lenguaje en las áreas de Broca y Wernicke. En consecuencia, se ha visto que el daño en las regiones occipital (extraestriado), temporal (hipocampo), frontal y parietal de cada hemisferio pueden perturbar el procesamiento espacial. Sin embargo, la representación en el terreno espacial puede ser menos difusa de lo que parece, ya que hay argumentos que dicen que los lóbulos parietales están altamente especializados para el procesamiento espacial y que los efectos de las lesiones en otras regiones afectan de manera indirecta el procesamiento espacial. Desde ese punto de vista, el efecto de las lesiones extraestriadas se aprecia como específico a la visión, más que afectar al procesamiento espacial por sí misma. Esto se apoya por la naturaleza retinotópica de los trastornos de la orientación visual asociados con lesiones en el lóbulo occipital y los hallazgos de que el trastorno puede estar confinado a una mitad o incluso a un cuarto del campo visual. (Rains, 2006).

Existe fuerte evidencia de que los lóbulos parietales son las regiones más especializadas para el procesamiento espacial. Esta evidencia proviene de estudios de pacientes con diversos deterioros, desde problemas en la discriminación de la orientación y de la percepción de la

ubicación relativa, hasta problemas en las tareas de construcción y la orientación topográfica. La importancia de los lóbulos parietales en el procesamiento espacial, también es apoyada por los estudios de lesión y de registro unitario en primates que tienen implicadas estas regiones en la mediación del procesamiento espacial. Estos descubrimientos han llevado a la hipótesis de dos vías de Mishkin, la cual especifica un papel especializado de los lóbulos parietales en la conducta espacial, en contraste con las áreas visuales en los lóbulos temporales que se especializan en el reconocimiento de objetos (Rains, 2006).

Al considerar el papel del hipocampo, existe evidencia de que esta región está involucrada en la memoria para la ubicación espacial más que para la orientación espacial en sí. Por tanto, las células que se disparan en el hipocampo cuando un animal está en una ubicación específica lo hacen sólo después de que ha tenido cierta experiencia en el ambiente particular. El argumento de que el deterioro de la conducta espacial asociado con lesiones del hipocampo es en esencia el resultado de un deterioro en la memoria es evidente en el caso de la orientación topográfica. Ya que la construcción de una representación mental de una disposición espacial (mapa cognitivo) requiere la integración de la información percibida en relación con puntos de referencia y sus relaciones que se despliegan a lo largo del tiempo conforme el organismo se mueve en torno a su ambiente, un proceso que es muy vulnerable a los efectos del deterioro de la memoria. La exclusión espacial unilateral, un trastorno en el cual un paciente actúa como si un lado del espacio no existiera, está asociada con lesiones en el lóbulo parietal contra lateral del hemisferio excluido. La imaginación y la percepción visual, parecen compartir mecanismos subyacentes. La evidencia para esto proviene de estudios electrofisiológicos, que implican las mismas áreas en la corteza occitotemporal. Los dos hemisferios parecen estar especializados para tipos particulares de imágenes visuales: con el hemisferio izquierdo se generan imágenes a partir de la memoria a largo plazo, mientras que en el hemisferio derecho está especializado para la manipulación de imágenes, como en las tareas de rotación mental. El descubrimiento de que el deterioro en la generación de imágenes y el deterioro en el pensamiento verbal son dissociables tras lesiones en el hemisferio izquierdo sugiere que la visualización es fundamentalmente diferente del pensamiento verbal. En lo que respecta al lóbulo frontal, se ha encontrado que lesiones en esta región, están asociadas con severos deterioros en el comportamiento que tiene un componente espacial. Sin embargo, estos deterioros no son esencialmente espaciales en su naturaleza, es decir, son secundarios a un deterioro en la función ejecutiva que ejerce un efecto generalizado sobre diversas conductas complejas, incluyendo el comportamiento espacial (Rains, 2006).

Tabla 7. Habilidades espaciales

ETAPA		DESARROLLO SNC	COMPORTAMIENTO OBSERVADO
PRENATAL	Etapa prenatal - Hasta los 12	• Desarrollo sistema somatosensorial, visual, auditivo.	NACIMIENTO A 12 MESES

POSNATAL	meses posnatal		<ul style="list-style-type: none"> • Primero usa su cuerpo como referencia espacial. • Usa objetos para establecer relaciones (Newcombe & Huttenlocher, 2006).
	Nacimiento – 5 años	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo áreas visuales • Desarrollo de áreas motoras. • Desarrollo área parietal posterior derecha. • Desarrollo de las áreas de asociación. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 AÑOS Señala/identifica partes del cuerpo en un muñeco. • 3 AÑOS Señala partes del cuerpo en él/ella. • Concepto de cerca-lejos (Newcombe & Huttenloncher, 1992) • Concepto de arriba-abajo (Zimmerman et al., 2002). • 4 AÑOS ▪ Concepto de izquierda-derecha (Zimmerman et al. 2002). • 5 AÑOS Utiliza mapas para ubicarse y para localizar objetos (Newcombe & Huttenlocher, 2006).

Habilidades Matemáticas: Maduración y Desarrollo Durante los Primero Cinco Años de Vida
Aunque se ha sugerido al lóbulo parietal como sustrato para la representación de cantidades, también está involucrado en funciones espaciales, verbales y atencionales que pueden contribuir con el cálculo. Tomando en cuenta lo anterior, y después de haber realizado un estudio con imagen de resonancia magnética para clarificar los procesos numéricos en el lóbulo parietal, Dehaene, Piazza, Pinel y Cohen (2003), han propuesto una organización tripartita:

- segmento horizontal del surco intraparietal parece ser candidato para especificidad del dominio: se activa siempre que se manipulan números, independientemente de la notación numérica, y con incremento en la activación a medida de que la tarea tiene más énfasis en el procesamiento de la cantidad. Dependiendo de la demanda de la tarea, los autores especularon que este sistema de cantidad, puede ser suplementado por otros dos circuitos:
- Área giro angular: en conexión con áreas perisilvianas del hemisferio izquierdo, apoya en la manipulación verbal de los números.
- Sistema parietal posterior bilateral: apoya orientación atencional sobre la línea numérica mental, como en cualquier otra dimensión espacial.

Mientras que las habilidades matemáticas mejoran durante los años escolares, es claro que este proceso inicia antes de la educación formal (Sophian, Wood, & Vong, 1995).

Geary (2004) argumentó que las habilidades de contar de los niños pequeños podrían ser vistas como una combinación de limitaciones inherentes y de deducciones basadas en la experiencia de contar.

Gelman y Galistel (1978) argumentaron que existen cinco principios conceptuales del conteo:

1. Principio de orden estable. Surge con la experiencia. El niño acaba por establecer una determinada pauta que siempre se repite, aunque no sea necesariamente la correcta, por ejemplo 1, 2, 3, 6, 9, para contar un conjunto de cinco elementos.
2. Principio de correspondencia uno a uno. Consiste en la capacidad de asignar una etiqueta numérica a cada objeto de un conjunto una sola vez, sin importar que se siga o no la serie numérica y que de una vez a otra que se le pida que cuente el conjunto, cambie la secuencia. Por ejemplo si pedimos a un niño pequeño que cuente tres pelotas puede hacerlo siguiendo la serie “uno, dos, cinco” y a continuación para volver a contar el mismo conjunto utiliza la serie “uno, cinco, cuatro”.
3. Principio de cardinalidad. Está adquirido cuando el niño es consciente de que el último número de la serie utilizada para contar un conjunto corresponde con el total de elementos del conjunto, es decir es el cardinal del conjunto. Para garantizar un uso adecuado del cardinal se requiere, no solo tener adquirido el principio de orden estable, sino que además la secuencia numérica utilizada sea la correcta. Los niños llegarán a adquirirlo reflexionando sobre sus actividades de contar conjuntos pequeños (3, 4 o 5 elementos). Poco a poco, cuando cuenta por ejemplo una colección de 4 o 5 lápices y los vuelve a contar después de cambiar su colocación, se da cuenta de que la serie termina siempre en el mismo número (el cardinal), que puede utilizar para responder a la pregunta ¿cuántos lápices hay?
4. Principio de abstracción. Se refiere al hecho de poder contar cualquier colección de objetos con independencia de que sean similares o no, por ejemplo una caja de juguetes en la que hay coches, pelotas, muñecos. Para poder incluirlos todos en un único conjunto, el niño tiene que “abstraerse” de sus propiedades físicas e incluirlos en una única clase, “cosas”.
5. Principio de irrelevancia de orden. Indica que el elemento por el que empezamos a contar es irrelevante en relación con la cardinalidad del conjunto.

Gelman y Galistel (1978) argumentan que hay tres principios innatos que guían la adquisición del conteo: el principio de orden estable, el principio de correspondencia uno-uno y el principio de cardinalidad, y que el dominio de estos tres principios forma la estructura para el conocimiento de los niños del conteo. Los otros dos principios, el principio de abstracción y el principio de irrelevancia del orden han sido vistos como las habilidades de conteo que no son esenciales, ya que el Ignorar el principio de abstracción no da lugar a errores en el proceso del

conteo en sí mismo y la irrelevancia del orden es una característica no esencial del conteo, porque violación de ese principio no se traduce en el recuento incorrecto.

Durante el desarrollo de las habilidades de conteo, los niños no adquieren el dominio de las tres características esenciales al mismo tiempo:

- el conocimiento del principio de orden estable es el primero en establecerse, seguido por el principio de correspondencia uno-uno, mientras que el dominio del principio de cardinalidad se encontró que tarda más tiempo en desarrollarse (Butterworth, 2005).
- El desarrollo del principio de orden estable se situó muy pronto. Le Fevre et al. (2006) encontraron que el conocimiento de este principio era bueno en preescolares. Fue encontrado que casi a esa misma edad comprendían plenamente el principio de correspondencia uno-uno.
- Wynn (1992) sitúa la comprensión de los dos principios mucho antes. Ella encontró que los niños de dos a tres años de edad ya pueden asignar una palabra numérica, lo que indica que los niños ya dominan este principio a esa edad.
- Sobre el principio de cardinalidad, Gelman y Galistel (1978) encontraron que el principio se domina alrededor de la edad de tres, mientras que Wynn (1992) argumentó que este entendimiento inicia alrededor de los tres años y medio. Sin embargo, Freeman, Antonucci y Lewis (2000) encontraron que los niños no pueden determinar las cantidades sino hasta la edad de cuatro años y medio.

A continuación se presentarán los logros del desarrollo temprano de las habilidades matemáticas, extraída del metanálisis realizado por Butterworth (2005) (ver tabla 8).

Tabla 8. Logros en el desarrollo temprano de la aritmética

Edad	Logro (Estudio)
0;0	Puede discriminar con base en numerosidades/cardinalidades pequeñas (Antell & Keating, 1983).
0;4	Puede sumar y restar uno (Wynn, 1992).
0;11	Discrimina secuencias de numerosidad/cardinalidad que aumentan de las que disminuyen (Brannon, 2002).
2;0	Comienza a aprender las secuencias de palabras para contar (Fuson, 1992); puede hacer correspondencia de uno a uno en una tarea de compartir (Potter & Levy, 1968).
2;6	Reconoce que las palabras para contar significan más que uno (Wynn, 1990).
3;0	Cuenta números pequeños de objetos (Wynn, 1990).
3;6	Puede sumar o restar uno con objetos o palabras (Starkey & Gelman, 1982); puede utilizar el principio de cardinalidad para establecer la numerosidad/cardinalidad de un conjunto (Gelman & Gallistel, 1978).
4;0	Puede utilizar sus dedos para ayudarse a sumar (Fuson & Kwon, 1992).
5;0	Puede sumar números pequeños sin contar (Starkey & Gelman, 1982).
5;6	Entiende la conmutabilidad (esta propiedad significa que los sumandos se pueden sumar en cualquier orden y que la suma siempre es la misma) de la suma y cuenta del número mayor (Carpenter & Moser, 1982); pueden contar correctamente hasta 40 (Fuson, 1988).
6;0	
6;6	“Conserva” cantidades (Piaget, 1952). Comprende la complementariedad de la suma y la resta (Bryant et al., 1999); puede contar correctamente hasta 80 (Fuson, 1988).
7;0	Recupera algunos datos aritméticos de memoria.

(Tomad y traducida de Butterworth, 2005)

Atención: Maduración y Desarrollo Durante los Primeros Cinco Años de Vida

La atención esta involucrada en diversas funciones relacionadas con el procesamiento de información. Selecciona ciertos eventos u objetos en el ambiente para enfocarlos y mantiene el enfoque en el objeto o evento de interés mientras la información proporcionada por ese objeto o evento es procesada. Además, mientras la atención se centra en un objeto, se inhiben los distractores. Estos aspectos de la atención muestran cambios importantes durante la infancia (Reynolds & Richards, 2008).

Actualmente la atención está siendo examinada en términos de tres funciones (Posner & Raichle, 1994): mantenimiento del estado de alerta, orientación hacia el estímulo, y control ejecutivo. Aunque el conocimiento de los mecanismos neurales precisos para estas operaciones aún es incompleto, ya han sido identificadas algunas de las áreas cerebrales y redes involucradas. Posner y Raichle (1994), hicieron una clasificación de tres redes atencionales que en conjunto interactúan:

- Red de alertamiento. Para sostener la atención, se involucra una segunda red para el mantenimiento del estado de alerta. El alertamiento es llevado a cabo por una red de áreas cerebrales que involucran formación reticular, en particular el locus coeruleus en el puente, sus neuronas producen noradrelina y modulan amplias zonas del cerebro anterior, su activación se asocia con el incremento de noradrenalina en la corteza. Asimismo, están involucradas áreas cerebrales lateralizadas en el lóbulo frontal (región superior del área 6) y parietal derecho, las cuales reciben proyecciones de noradrenalina que parten del locus coeruleus. Esta red está involucrada en el establecimiento de un estado vigilante y listo para actuar.
- Red de orientación visual o atencional posterior. Consiste en la orientación de la atención hacia un lugar en el espacio donde aparece un estímulo potencialmente relevante, ya sea porque posee propiedades únicas, es novedoso, o porque aparece de manera abrupta en la escena visual. Las áreas cerebrales implicadas en esta función de orientación son los colículos superiores del tallo cerebral se les atribuye la capacidad de realizar un cambio de un foco atencional visual a otro, el núcleo pulvinar del tálamo, involucrado en enfocar la atención visual a un estímulo en una localización particular; la corteza parietal posterior (vía dorsal) se relaciona con la capacidad de retirar la atención visual de un estímulo.
- Red atencional anterior o de control atencional. Se le ha relacionado con el control de comportamiento dirigido hacia una meta, detección de objetivos, detección de errores, resolución de conflictos e inhibición de respuestas automáticas. Esta red incluye giro

cingular anterior, área motora suplementaria, porciones de los ganglios basales y corteza prefrontal dorsolateral.

En los lactantes de uno y dos meses de edad, se ha propuesto que los movimientos están influenciados por el control subcortical de la vía retina-colículos superiores (Bronson, 1974), por lo que los movimientos oculares y la atención visual es generalmente refleja temprano en el desarrollo. Entre los tres y los seis meses de edad, una red de orientación voluntaria se vuelve funcionalmente madura, esta red incluye áreas dentro de las cortezas parietal y temporal y los campos frontales de los ojos y esta red está involucrada en la habilidad para cambiar de manera voluntaria la atención visual de un estímulo a otro. De los seis meses en adelante, la red de atención anterior o la de control atencional, se vuelve funcional y áreas dentro la corteza prefrontal y en el cíngulo anterior empiezan a jugar un rol significativo en el mantenimiento de la atención mientras se inhiben cambios de atención hacia distractores (Reynolds & Richards, 2008). Entre los 9-12 meses de edad, los niños proceden en una serie de etapas en la resolución de un conflicto entre alcanzar directamente o encontrar el lugar adecuado para alcanzar un objeto dentro de una caja transparente (Diamond, 1991). Asimismo se ha estudiado el control inhibitorio en niños pequeños, sin embargo, tanto el grupo de Diamond (Gerstadt, Hong & Diamond, 1994), como el de Zelazo (Zelazo, Resnick & Pinon, 1995) han encontrado bajo desempeño es este tipo de tareas antes de los 36 meses de edad. Gerardi-Caulton (2000), diseñaron una variante de la prueba stroop para evaluar la resolución de conflicto en niños de 2 y 3 años de edad, la tarea involucraba la presentación de una imagen que representaba un simple objeto en un lado de una pantalla colocada frente al niño y que requería que el niño respondiera presionando una tecla que coincidiera con el estímulo mostrado. La tecla apropiada podía estar a un lado del estímulo (ensayo compatible) o del otro lado del estímulo (ensayo incompatible). La respuesta preponderante del niño era presionar la tecla del lado del objeto independientemente de su identidad, sin embargo, la tarea requería que el niño inhibiera esta respuesta preponderante y respondiera basándose en la identidad, la habilidad de resolver este conflicto fue medido por la precisión y rapidez en la presión de las teclas. Los resultados del estudio sugirieron que la atención ejecutiva pasa por un dramático cambio durante el tercer año de vida. El desempeño a los 24 meses de edad estuvo asociado con la tendencia de repetir la respuesta anterior (respuestas perseverativas), las cuales están asociadas con mal funcionamiento frontal, entonces este hallazgo de perseveración a los 24 meses de edad es consistente con la idea de que a esta edad en control ejecutivo atencional aún está inmaduro. Los niños durante la segunda mitad del tercer año de vida y durante el inicio de los cuatro años de edad mostraron un diferente patrón de respuestas, desempeñándose con gran precisión tanto en las condiciones compatibles e incompatibles, la

transición del desarrollo de esta habilidad parece ocurrir a los 30 meses de edad. En resumen podemos, decir que el sistema neural relacionado con el control atencional, muestra un importante desarrollo entre los dos y cuatro años de edad, pero continua desarrollándose durante la niñez y entrada la adolescencia.

Epigénesis

Se han distinguido dos acercamientos para explicar el desarrollo funcional cerebral:

El primero de ellos es la *epigénesis determinista*, que apoya la existencia de un flujo unidireccional de causa-efecto de los genes, por lo que entonces la actividad genética da lugar a las→ estructuras neurales→ que da lugar a la función (Gottlieb, 1998). Se dice que este acercamiento es utilizado por la perspectiva de maduración cerebral al interpretar la emergencia de nuevas habilidades cognitivas como consecuencia directa de la maduración de regiones cerebrales, sin tomar en cuenta a la experiencia. Para la perspectiva de maduración cerebral un área es madura cuando adquiere las características de funcionamiento de un adulto y cualquier otro estado de funcionamiento es clasificado como inmaduro. La mayoría de las investigaciones realizadas hasta la fecha que tratan de relacionar el desarrollo comportamental con el cerebro, han utilizado esta perspectiva (M. Johnson, 2010). Los hallazgos sobre el desarrollo neuroanatómico de las regiones corticales son utilizados para determinar la edad cuando una región cerebral particular sea funcional. El éxito en una nueva tarea comportamental a esta edad es entonces atribuida a la maduración de una nueva región cerebral funcional, suponiéndose entonces que la maduración es un fenómeno de todo o nada, o que al menos tiene un inicio repentino (Johnson, 2008). Así, por ejemplo, la maduración de la corteza prefrontal dorsolateral permite que el niño sea capaz de descubrir en la tarea A-no-B la ubicación correcta de un objeto escondido previamente (Diamond & Goldman- Rakic, 1989). Si bien la ejecución de esta tarea requiere la intervención de diversas estructuras cerebrales, según esta perspectiva la corteza prefrontal dorsolateral es la región clave, sin la maduración de la cual no sería posible ejecutar con éxito esta tarea (Johnson, 2001). Desde esta perspectiva, la plasticidad es un mecanismo especial que sólo es activado debido a una lesión cerebral (Sirois et al., 2008).

El segundo acercamiento es la *epigénesis probabilística*, que enfatiza que la actividad del gen, en lugar de seguir una secuencia pre-programada, es regulada por señales del ambiente interno y externo, por lo que el desarrollo está sujeto a una *interacción bidireccional y dinámica entre la actividad del gen ↔ la actividad neural ↔ funcional ↔ y el ambiente*. Desde este punto de vista, las estructuras neurales comienzan a funcionar antes de estar totalmente maduras y esta actividad, ya sea derivada intrínsecamente (espontánea) o estimulada extrínsecamente (evocada),

juega un papel importante en el proceso de desarrollo (Gottlieb, 1998). Meta-análisis sobre el desarrollo cerebral concluyen que la epigénesis probabilística es la más apropiada para explicar el desarrollo funcional cerebral (Johnson, 2000) y ha sido adoptado por el neoconstructivismo (S. Johnson, 2010), el neuroconstructivismo (Westerman, et al., 2007), el enfoque de sistemas de desarrollo (Spencer et al., 2009), entre otros.

Discusión sobre el Desarrollo Cognitivo

Para Spreen et al. (1995) el término cognición se refiere en general a conocimiento y actualmente se prefiere este término sobre otros como la inteligencia, ya que permite la inclusión de una amplia gama de habilidades humanas como la memoria, percepción, atención, resolución de problemas, habilidades espaciales entre otras. Continúan señalando que los psicólogos cognitivos consideran el desarrollo en términos de la adquisición gradual de una creciente gama de habilidades, en lugar de los incrementos cuantitativos tradicionalmente asociadas con el término inteligencia. Lezak et al. (2004) utilizan el término habilidades cognitivas para referirse a las funciones psicológicas dedicadas a la recepción de la información, el procesamiento y la expresión del comportamiento.

Ahora bien, un debate en el estudio del desarrollo infantil se relaciona con la forma en que la cognición está organizada, es decir, si el desarrollo de las habilidades cognitivas es el resultado de sistemas de dominio específico (definido por Bates, 1999 como cada región del cerebro está diseñada para manejar una clase específica de contenido) o si no sólo depende de los procesos específicamente vinculados a cada una de ellas, sino que también dependen de la participación de otros procesos cognitivos (Bates, 1994; Newcombe, 2010; Rose, Feldman & Jankowski, 2009; Saffran & Thiessen, 2007).

Asimismo, S. Johnson (2010), en su libro acerca del neoconstructivismo, en el cual reúne a diversos investigadores que presentan sus hallazgos en diversas habilidades cognitivas, discute en este sentido y concluye de manera general que en la actualidad, la mayoría de los investigadores del desarrollo cognitivo en la infancia temprana se inclinan a explicar el desarrollo con base en la asociación de diversos procesos cognitivos.

Es importante mencionar que esta postura de participación de habilidades cognitivas ya había sido planteada tanto por Piaget (1964), quien veía la adquisición de las habilidades motoras como un punto de partida de la percepción y las habilidades cognitivas; como por Gibson (1988) que argumentaba que las acciones motoras, la percepción y la cognición estaban ligadas en tiempo real y así permanecían a lo largo del desarrollo.

Nosotros nos inclinamos hacia la postura que plantea que el desarrollo de las habilidades cognitivas no depende únicamente de los procesos ligados a ellas, sino que también depende de otros procesos cognitivos. Por ejemplo, en el apartado de sistemas funcionales revisamos que hay varias regiones cerebrales que subyacen a funciones en común. Ahora a continuación presentaremos una breve revisión de estudios que podrían apoyar la idea de este apartado.

Percepción auditiva y Percepción visual

Temprano en la lactancia, hacia las 10 (Bristow et al., 2009) y 18 a 20 (Kuhl & Meltzoff, 1982) semanas de edad, los bebés logran parear el sonido de la vocal que escuchan con la cara que lo está articulando.

Cummings et al. (2009) solicitaron a lactantes de 15, 20 y 25 meses de edad que escucharan sonidos ambientales, por ejemplo el ladrido de un perro y lo parearan con la etiqueta verbal (palabra PERRO) y su imagen visual correspondiente (una ilustración de un perro). Encontraron que en general, el desempeño mejoró con la edad. Además, los lactantes con mayor tamaño de producción de vocabulario “productive vocabulary size” (>50 palabras) mostraron un mejor desempeño en el pareamiento de la etiqueta verbal con su imagen visual correspondiente que en el pareamiento de sonidos ambientales y su imagen visual. Los autores señalan que en esta etapa del desarrollo, los lactantes son capaces de establecer asociaciones correctas sonido-objeto, independientemente de si se trata de una palabra o un sonido ambiental, y que pueden detectar asociaciones incorrectas entre estímulo visto y escuchado. Finalmente, los autores concluyen que la habilidad para reconocer la asociación entre un sonido y un objeto es un proceso de aprendizaje importante, ya que puede ser considerada como un precursor de la comprensión de las palabras.

En una muestra de niños mexicanos (Beltrán-Navarro & Matute, 2011), utilizamos un paradigma donde relacionaban sonido-objeto y evaluaron a niños de 14-58 meses de edad. Encontramos que los niños de 17 meses de edad ya son capaces de realizar pareamientos sonido-objeto emisor. Además, fue evidente una marcada progresión con la edad en el número de aciertos (a mayor edad mayor número de aciertos) en el puntaje total y en un buen número de estímulos utilizados. Para algunos de los estímulos el efecto de la edad fue inexistente. Así, la mayoría de los niños de todas las edades lograron parear el sonido con el objeto en los estímulos perro, teléfono y llanto del bebé. Diferencias entre grupos adyacentes sólo se observaron entre los grupos de mayor edad. Este último dato sugiere la presencia de un cambio paulatino antes de los tres años de edad (36 meses) el cual se hace más abrupto entre los 36 y los 58 meses de edad.

Aún cuando los paradigmas en estos estudios requieren de la relación directa sonido-objeto, ya ha sido señalado por otros autores que la percepción no es sólo una actividad requiere

realizar una comparación con experiencias previas guardadas en la memoria (Stein & Stoodley, 2006), sino que también están involucradas actividades como conciencia, reconocimiento, discriminación, asociación y atención (Lezak et al., 2004).

Percepción Visual y Memoria

Diversos estudios han utilizado el paradigma de imagen/objeto y memoria (recuerdo diferido y recuerdo inmediato).

Cornell (1979) evaluó la memoria de reconocimiento de objetos en lactantes de 5-6 meses de edad. Les presentaron tres conjuntos de imágenes, los dos primeros de figuras geométricas idénticas y el tercero era un conjunto de dos imágenes de caras idénticas, se les permitió observar cada conjunto por 20 segundos. Dos días después se les presentó cada imagen por separado en una fase de recordatorio y después en la fase de reconocimiento cada imagen familiar fue pareada con una imagen novedosa. La memoria de reconocimiento era asumida si los lactantes miraban por más tiempo a la imagen novedosa de cada par. Cornell encontró preferencia novedosa en cada conjunto de estímulo presentado. Los lactantes recordaron la imagen visual familiar y prefirieron mirar la novedosa.

Rose, Feldman y Jankowski (2001) evaluaron el recuerdo inmediato de objetos. Lo hicieron mediante el conteo de objetos que los lactantes podían retener en la memoria a los 5, 7 y 12 meses. A los lactantes se les mostraban juguetes coloridos en conjuntos de uno, dos, tres y cuatro objetos. Después de que un conjunto particular se presentaba, se pareaba cada juguete con un juguete novedoso. El recuerdo inmediato era evaluado mediante la observación de cuantos objetos eran reconocidos por los lactantes como novedosos. Por ejemplo, si a un lactante se le había mostrado un conjunto de cuatro juguetes pero parecía sólo recordar dos de ellos en los subsecuentes pareamientos de preferencia novedosa, se asumía que su span de memoria era de dos. Encontraron que el span de memoria se incrementaba con la edad. A los 5 y 7 meses de edad, 25% podía mantener tres o cuatro juguetes de manera simultánea. A los 12 meses de edad, casi la mitad de los niños tenía un span de memoria de tres o cuatro juguetes.

Percepción Auditiva y Memoria

Perris, Myers y Clifton (1990), demostraron que niños pequeños pueden retener información auditiva por un largo periodo tiempo. Una misma evaluadora evaluó a los niños en dos momentos diferentes en el mismo cuarto de laboratorio. La primera vez fue a los seis meses y medio de edad y la segunda cuando tenían dos años y medio de edad. Durante la primera evaluación, se les pedía a los bebés que alcanzaran un muñeco que se colocaba en un dedo, que asemejaba al personaje de

big bird de plaza sésamo y que hacía el sonido de una sonaja, se requería que hicieran lo anterior tanto en una situación donde había, como en una situación en donde había oscuridad en el laboratorio. Esta sesión de alcanzar el muñeco duraba alrededor de 20 minutos. Los niños fueron evaluados dos años después por la misma evaluadora y en el mismo cuarto de laboratorio. Al inicio de esta segunda sesión la evaluadora les decía a los niños que iban a jugar algunos juegos, después les mostraba cinco juguetes de plástico, incluyendo la marioneta de big bird y les preguntaba ¿cuál juguete creen que formará parte del juego? Posteriormente les decía que big bird hace un sonido en el juego y les pedía que adivinaran el sonido, y les decía ¿es el de una sonaja, el de una campana, o clicks (al tiempo que hacía el sonido con los objetos)? Finalmente, los niños jugaban un juego en la oscuridad, que consistía en alcanzar una de las cinco locaciones posibles de la marioneta sonora. Después de cinco ensayos sin dar instrucción, en los cuales no se les dijo a los niños que tenían que hacer específicamente, los niños participaron en otros cinco ensayos en los cuales se les pedía que agarraran a big bird en la oscuridad. También evaluaron a un grupo control de niños que no tenía experiencia previa en el procedimiento. Los autores encontraron que era más probable que el grupo experimental que agarrara la marioneta sonora durante los primeros cinco ensayos sin instrucción que los niños del grupo control. Otro hallazgo fue que era menos probable que los niños del grupo experimental (que ya habían tenido la experiencia de estar haciendo la tarea en la oscuridad durante la lactancia) se angustiaron y abandonaran la tarea por estar en la oscuridad (9 niños de 16 de grupo control abandonaron la tarea vs. 2 de 16 del grupo experimental). Los autores concluyen que los niños que experimentaron el tratar de alcanzar el objeto en la oscuridad durante la lactancia mostraron evidencia del recuerdo de la tarea dos años después en diferentes maneras.

Atención y Memoria

Casey, Giedd y Thomas (2000) argumentan que aunque la memoria, la atención y la inhibición a menudo son tratados como tres constructos psicológicos distintos, algunos aspectos de estos procesos cognitivos podrían formar parte de un circuito subyacente común. Señalan que por ejemplo, la memoria y la inhibición están involucrados en el mantenimiento de la información y que cuando ésta es relevante, es representada y mantenida en la memoria y que subsecuentes representaciones o recuerdos son suprimidos o inhibidos. Asimismo, la atención y la memoria pueden representar sólo un constructo en el que la descripción clásica de memoria operativa incluye un componente referido como ejecutivo central que asigna los recursos de atención a eventos relevantes, por lo que la memoria podría ser definida en parte como la asignación selectiva de la atención a los acontecimientos o representaciones relevantes.

Percepción, Atención y Memoria

La atención subyace a la eficiencia de los procesos mentales y está involucrada en todas las operaciones cognitivas (Lezak et al., 2004).

El aprendizaje y la memoria en los niños pequeños sería imposible si éstos no tuvieran las habilidades y mecanismos perceptuales y atencionales adecuados. La atención es un prerrequisito de la memoria de reconocimiento visual (Goswami, 2008).

Gilmore y Johnson (1995) encontraron que los lactantes de 6 meses pueden realizar tareas de atención visual. A los niños les mostraron una figura geométrica en el centro de la pantalla, para estimular la fijación en el centro. Ya que el niño había fijado su mirada al centro, aparecía un triángulo azul, el cual era un estímulo pista, aparecía brevemente a la derecha o izquierda del centro. Después seguía el periodo de demora, en donde la pantalla se oscurecía. Posteriormente, aparecían dos figuras coloridas rotando, parecidas a trompos, tanto a la derecha, como a la izquierda del centro. Los evaluadores calificaban si los lactantes mostraban una preferencia de mirada en el periodo de demora hacia la localización en la que se dio la pista (apareció el triángulo). Encontraron preferencia de mirada hacia la localización en la que se dio la pista. Los autores argumentaron que los lactantes mantuvieron una representación de la localización espacial de la pista y que la usaron para planear su movimiento ocular segundos después. Los autores comentan que este paradigma también es una operación temprana de memoria de recuerdo inmediato.

Atención y Habilidad Visoespacial

Gerardi-Caulton (2000) para estudiar el control atencional ejecutivo en niños de 2 y 3 años de edad, utilizó dimensiones de localización visual e identidad. La tarea involucraba la presentación de una imagen que representaba un simple objeto siempre en el mismo lado de una pantalla colocada frente al niño. Posteriormente, a un lado de la imagen original se presentaba otra imagen que podía ser igual o diferente a la primera. La tarea requería que el niño respondiera presionando una tecla que significaba si el estímulo era igual o diferente al primer estímulo mostrado. La tecla apropiada podía estar a un lado del primer estímulo (ensayo compatible/iguales) o al lado del segundo estímulo (ensayo incompatible/no parecido). La respuesta preponderante del niño era presionar la tecla del lado del primer estímulo independientemente de su identidad, sin embargo, la tarea requería que el niño inhibiera esta respuesta preponderante y respondiera basándose en la identidad, la habilidad de resolver este conflicto fue medido por la precisión y rapidez en la presión de la tecla. Los resultados del estudio sugirieron que el control ejecutivo atencional pasa por un dramático cambio durante el

tercer año de vida. El desempeño a los 24 meses de edad estuvo asociado con la tendencia de repetir la respuesta anterior (respuestas perseverativas), las cuales están asociadas con mal funcionamiento frontal. Este hallazgo de perseveración a los 24 meses de edad es consistente con la idea de que a esta edad el control ejecutivo atencional aún está inmaduro. Los niños durante la segunda mitad del tercer año de vida y durante el inicio de los cuatro años de edad mostraron un patrón diferente de respuestas, desempeñándose con gran precisión tanto en las condiciones compatibles e incompatibles de detección del estímulo.

Percepción visual (características del objeto) y habilidad visoespacial y visomotora

Las áreas corticales involucradas en el procesamiento de información motora y aquellas involucradas en el procesamiento de la información de las características de los objetos se activan cuando se observan objetos manipulables (Creem-Regehr & Lee, 2005). Las áreas de la corteza motora parecen ser responsables de la integración de la información sobre el uso de los objetos y de las acciones que se realizan con ellos (Gerlach, Law, & Paulson, 2002).

Los niños pueden codificar la información de la apariencia como el color y la forma. Sin embargo, cuando niños pequeños ven eventos en los cuales hay una acción sobre el objeto, ellos codifican de manera selectiva la acción e ignoran la apariencia del objeto (Bahrick, Gogate, & Ruiz, 2002). Para los diez meses de edad, los lactantes pueden codificar tanto la apariencia como las acciones realizadas en los objetos (Horst et al., 2005), y pueden unir esta información (por ejemplo, los objetos de color rosa se aprietan) (Perone & Oakes, 2006). Por lo tanto, entre los 6 y los 10 meses aumenta la sensibilidad a la apariencia de un objeto en el que está ocurriendo una acción y emerge la habilidad para integrar la información sobre la apariencia y la acción realizada en un objeto (Perone, Madole, Ross-Sheehy, Carey & Oakes, 2008).

Memoria y lenguaje

Dehaene-Lambertz, Dehaene, Hertz-Pannier (2002) realizaron un estudio con el objetivo de determinar las regiones cerebrales que apoyan el procesamiento del lenguaje a temprana edad. Utilizaron resonancia magnética funcional para medir la actividad cerebral evocada de habla normal y en el habla invertida. Recolectaron imágenes de resonancia magnética funcional de 20 lactantes de 2-3 meses de edad que no estaban sedados, mientras escuchaban 20 segundos de habla normal alternándolo con 20 segundos de silencio. Lo anterior fue presentado en bloques alternados, se presentaba el mismo fragmento de un cuento para niños leído con gran entonación por una mujer en el lenguaje materno de los niños (francés) de manera normal y de manera invertida. El lenguaje invertido viola diversas propiedades fonológicas segmentales y

suprasegmentales, que son universalmente observadas en el habla humana. Estudios comportamentales indican que los lactantes son sensibles a esas propiedades. Los autores esperaban, que el habla normal provocara mayor activación que el habla inversa en áreas cerebrales encargadas en el reconocimiento de las propiedades segmental y suprasegmental de su lenguaje materno. Sin embargo, tanto el habla normal como el habla inversa, contienen transiciones auditivas temporales rápidas e información fonémica transmitida por fonemas temporalmente simétricos. Entonces, esperaban activación conjunta de áreas cerebrales sensibles a estas propiedades durante estas dos condiciones. Para obtener imágenes de resonancia magnética funcional confiables, se tomaron diversas precauciones para asegurar la comodidad de los niños, para minimizar movimientos de la cabeza, exposición al ruido y para permitir monitoreo constante por parte del evaluador. Resultados: un análisis de efecto al azar de los 20 lactantes reveló activación inducida por el estímulo en una larga extensión del lóbulo temporal izquierdo. La activación fue en el giro temporal superior, comprendiendo giro de Heschl y áreas del surco temporal superior y del polo temporal. Áreas simétricas del lóbulo temporal derecho mostraron una pequeña activación, la cual no permaneció significativa después de una corrección para comparaciones múltiples. La activación fue mayor en el lóbulo temporal izquierdo que en el derecho a nivel del plano temporal: área de Wernicke, comprende una extensa región que incluye la parte posterior del giro temporal superior (área 22 de Brodmann). Posteriormente estudiaron las diferencias entre el habla normal e inversa: el giro angular izquierdo y el lóbulo parietal medial izquierdo (precunio) se activaron de manera significativa más por el habla normal que por el habla inversa. Asimismo, ninguna región mostró mayor activación por el habla inversa que por el habla normal. Para investigar el efecto de estar despierto durante las respuestas, compararon los patrones de activación de seis lactantes que permanecieron despiertos durante toda la sesión con cinco que estuvieron profundamente dormidos (los niños restantes, estuvieron en un estado de vigilia variable, lo cual no permitió clasificarlos). Aunque el efecto de estar despierto durante la activación inducida por el sonido no fue significativo, una interacción significativa entre la naturaleza del estímulo y el estar despierto fue observado en la corteza prefrontal dorsolateral. Esta región mostró mayor activación durante el habla normal que durante la inversa en niños despiertos, pero no en niños dormidos. La lateralización derecha de esta activación fue significativa. Un análisis de interacción reveló mayor activación de habla inversa bilateralmente en parte posterior del surco temporal superior, otra vez sólo en niños despiertos. Los autores concluyeron que los resultados mostraron que la corteza de los lactantes está ya estructurada en diversas regiones funcionales. Una asimetría anatómica fue observada en el plano temporal a las 31 semanas de gestación. Las imágenes de resonancia magnética funcional de este estudio

indicaron que estas diferencias anatómicas apoyan una temprana asimetría funcional en el procesamiento de las capacidades de los dos hemisferios. Aun no se sabe si esta asimetría refleja una temprana especialización para la percepción del habla o para una mayor respuesta de la corteza temporal izquierda a cualquier estímulo auditivo o quizás a cualquier estímulo con rápidos cambios temporales. No observaron diferencias entre habla normal y habla inversa en el lóbulo temporal de los lactantes. Esto sugiere que en esta área ocurren cambios durante la niñez y que aún no se adquiere la competencia completa para el lenguaje materno a los tres meses de edad. Sin embargo, encontraron una significativa ventaja para el lenguaje materno en el giro angular izquierdo, el precunio y la corteza prefrontal derecha. En adultos, el giro angular izquierdo muestra mayor activación cuando los sujetos escuchan palabras y cuando escuchan oraciones en un lenguaje conocido, que cuando los sujetos escuchan no palabras, cuando escuchan oraciones en un lenguaje desconocido o en habla inversa. Asimismo, el precunio y la corteza frontal dorsolateral se activan frecuentemente con lateralización derecha cuando los adultos recuperan información verbal de la memoria. La activación encontrada en ambas regiones en los niños de tres meses de edad pudiera indicar involucramiento temprano en mecanismos de recuperación de memoria. Esto es compatible con hallazgos en estudios comportamentales en lactantes de esa edad que han encontrado que los niños ya han memorizado los contornos prosódicos de su lengua materna, aunque no puedan recordar palabras sino hasta los siete meses de edad.

Por otro lado, ha sido propuesto que el modelo de memoria operativa está involucrado en el funcionamiento cognitivo general, este modelo comprende tres componentes distintos. El componente que ha sido implicado más fuertemente en muchos aspectos del procesamiento del lenguaje es el circuito fonológico. Se ha encontrado que niños con problemas de lenguaje han mostrado pobres habilidades de memoria fonológica (Gathercole & Baddeley, 1990).

Diversos autores han planteado que el proceso de aprender una nueva palabra involucra componentes del sistema de memoria a largo plazo (Gupta & Dell, 1999) y que el recuerdo inmediato en el orden correcto de una lista de palabras/dígitos y la repetición de palabras son tareas que involucran la memoria operativa (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998).

Adams y Gathercole (2000) realizaron un estudio en donde fue investigada dentro del esquema de memoria operativa la propuesta de que las diferencias en la adquisición del lenguaje se podrían deber a limitaciones en esta habilidad. Esta relación fue investigada en 97 niños 4 años de edad divididos en dos grupos pareados en habilidad no verbal pero que tenían buena o pobre habilidad de repetición de no palabras. Se evaluaron sus habilidades de lenguaje hablado a partir de una transcripción de su habla sobre imágenes y esto fue después analizado usando

técnicas de evaluación de lenguaje. También se evaluaron diversas habilidades de memoria operativa: tarea de repetición de o palabras, los cubos de Corsi y una tarea que media el recuerdo de una lista de palabras y una tarea que media el recuerdo de objetos mediante el señalamiento. Encontraron que los niños con mejor habilidad de repetición de no palabras produjeron lenguaje que comprendía un repertorio más amplio de palabras, oraciones más largas y un mayor rango de construcciones sintácticas que niños con pobre habilidad de repetición de palabras.

Evaluación Neuropsicológica Infantil Temprana

El rango de edad para la neuropsicología infantil temprana comprende desde el periodo neonatal (primeros 30 días de vida) y hasta la etapa preescolar (de los 2-5 años de edad).

En este estudio, el rango de edad que nos interesa es el de la edad preescolar. El marco teórico en el que nos estamos basando para la realización de este proyecto de investigación es el esquema neuropsicológico general adaptado por Aylward (1997) para la evaluación neuropsicológica infantil temprana. Aylward (1997) argumenta que este esquema es una síntesis de clasificaciones previas (Levine, 1983; Lezak, 1995) con aplicabilidad extendida a la infancia temprana. Para Levine (1983), existen ocho dominios a evaluar desde la etapa escolar: control atencional, pensamiento social, pensamiento superior, motor, ordenamiento secuencial, ordenamiento espacial, lenguaje, memoria. Lezak, Howieson y Loring (2004) argumentan que el comportamiento puede ser conceptualizado en tres sistemas funcionales: 1. cognición, es el que maneja la información de la conducta (contiene diversas funciones involucradas en la recepción, expresión y procesamiento de la información); 2. emocional, se refiere a sentimientos y motivación; 3. funciones ejecutivas, que tiene que ver con cómo se expresa el comportamiento.

La evaluación neuropsicológica de este proyecto esta dividida en tres funciones:

- Receptivas: involucran habilidades para seleccionar, adquirir, clasificar e integrar información (Lezak et al., 2004). Involucran la entrada de información por medio de la sensación y percepción (Aylward, 1997).
- Expresivas: son los medios por los cuales la información es comunicada o ejecutada (Lezak et al., 2004). Es el comportamiento producido por el niño y observado por el evaluador (Aylward, 1997).
- Procesamiento: Incluye la coordinación de varios procesos cognitivos de orden superior como la memoria, el pensamiento y razonamiento, y la atención (Aylward, 1997)

Lezak et al. (2004) plantearon que aunque cada función constituye un comportamiento diferente, por lo general trabajan estrechamente. En este sentido, Aylward (1997) señala que estos agrupamientos conceptuales no son ortogonales.

Aylward (1997) explica que durante la infancia temprana el énfasis en las diversas funciones y sus relaciones evolucionan, variando éstas dependiendo de la edad. Por ejemplo, en el periodo neonatal es necesario evaluar el funcionamiento neurológico/neurocomportamental. Durante la lactancia, se evalúa el desarrollo cognitivo y motor. A partir de los tres años de edad, ya es posible la evaluación de la inteligencia y de otras funciones. Debido a lo anterior, este autor sugiere que se identifiquen y utilicen tareas que permitan observar los cambios que ocurren en los diferentes dominios neuropsicológicos en el rango que se desea evaluar. Es decir, que la evaluación utilizada tenga continuidad en los dominios a evaluar.

Con la utilización de un marco conceptual de este tipo evitamos el uso de una puntuación global de desarrollo, pues según varios autores puede llegar a ser engañosa (Anderson et al., 2001; Aylward, 2004; Rhodes, Kayser & Hess, 2000), pues argumentan que no describe de manera clara los dominios de fortaleza y debilidad de los niños pequeños. Además nos permite evaluar la continuidad de los dominios en el rango seleccionado, mediante la utilización de tareas que miden los cambios ligados con la edad.

Antes de continuar con la revisión de las funciones receptivas, expresivas y de procesamiento, es importante señalar que si bien Aylward (1997) recomienda evaluar diversos dominios específicos en cada función neuropsicológica, no ofrece una descripción de cuáles tareas utilizar en cada dominio, por lo que las tareas empleadas para este proyecto de investigación (y que serán descritas en el apartado de método) son producto del diseño ex profeso, búsqueda en pruebas, artículos de investigación, y pilotaje de la directora del proyecto la Dra. Esmeralda Matute, nuestra asesora externa la Dra. Mónica Rosselli y mío.

Funciones Receptivas

Están relacionadas con la entrada de información en el sistema de procesamiento central, a través de la sensación y la percepción (Aylward, 1997). En general, las funciones receptivas ayudan a seleccionar, adquirir, clasificar e integrar la información (Lezak et al., 2004).

Las funciones receptivas hacen énfasis en las tareas de tipo perceptual y de lenguaje receptivo. La recepción sensorial involucra un proceso de alertamiento en el organismo, en cambio, la percepción involucra el procesamiento activo de un torrente continuo de sensaciones así como su inhibición o filtrado en la conciencia, es decir, ésta integra los diferentes estímulos unos con otros de manera exitosa con la experiencia ya vivida de la persona, en otras palabras la percepción se construye a través de asociaciones de sensaciones y experiencias. El dominio perceptual incluye actividades como conciencia, reconocimiento, discriminación, asociación y memoria. La percepción normal en un organismo sano es un proceso complejo que involucra

diferentes funciones cerebrales, ya que debido a una lesión pueden ocurrir problemas en la percepción que pueden llevar a la pérdida de una entrada sensorial primaria (visión, audición, táctil) o a problemas en procesos integrativos específicos (Lezak et al., 2004).

El lenguaje receptivo evalúa la atención que el lactante le da a las personas, sonidos y objetos en el ambiente, así como su conducta de juego y la comprensión que el lactante tiene en su vocabulario básico, conceptos cualitativos, cuantitativos, espaciales, integración de varias habilidades del lenguaje en tareas tales como hacer inferencias y categorizar objetos. Se sabe que el lactante cuenta con lenguaje receptivo a medida que éste incrementa su habilidad para categorizar, organizar e interpretar la información, reconocer similitudes y diferencias y comprender como estas relaciones conceptuales se transmiten a través del lenguaje (Zimmerman et al., 2002).

Funciones Expresivas

Se refieren al comportamiento producido por el niño y observado por el examinador durante la evaluación (Aylward, 1997). Para Lezak et al. (2004) son los medios por los cuales la información es comunicada o ejecutada.

En la motricidad gruesa, se utilizan los músculos largos y se pueden realizar las siguientes actividades: gatear, caminar, saltar, subir y bajar escaleras, agacharse aventar una pelota.

En la motricidad fina, se utilizan los músculos cortos y comprende el desarrollo de las habilidades de la mano y se pueden realizar actividades como movimientos coordinados ojo-mano (visomotores), los cuales son movimientos que requieren prensión (pinza y/o agarre) como sería el caso de agarrar una sonaja o un crayón (Bayley, 1993).

Praxias, son movimientos coordinados que persiguen un fin.

Las habilidades gráficas evalúan integración visomotora.

El lenguaje expresivo evalúa el desarrollo vocal, la comunicación preverbal y la habilidad del niño para producir sonidos del habla, nombrar, integrar varios aspectos del lenguaje. Se sabe que el niño está adquiriendo el lenguaje expresivo cuando inicia a usar el lenguaje para llevar a cabo actividades de orden más complejas. El lenguaje se convierte en el medio de intercambiar comunicación con otros (Zimmerman et al., 2002).

Funciones de Procesamiento

Involucran áreas de orden superior, las cuales se consideran como buenos indicadores del verdadero potencial del niño (Aylward, 1997). Es decir, se refieren a operaciones mentales más complejas (Lezak et al., 2004).

La memoria se refiere al almacenamiento y recuperación de la información y es central a

todas las funciones cognitivas y probablemente a todo lo que es característicamente humano en el comportamiento de una persona (Lezak et al., 2004).

El pensamiento y razonamiento puede ser definido como cualquier operación mental que relaciona dos o más tipos de información explícita (como una operación aritmética) o implícita (analogías, clasificación).

La atención se refiere a las diferentes capacidades o procesos y que son aspectos relacionados con la forma en que el organismo se vuelve receptivo a estímulos y como podría comenzar el proceso de atención (ya sea interno o externo) (Lezak et al. 2004).

Efecto de la Cultura Sobre el Desarrollo Cognitivo

Aunque en este proyecto no pretendemos medir el efecto de la cultura, nos pareció importante incluir este apartado, tomando en cuenta el efecto de ésta sobre la edad de aparición de diversas habilidades cognitivas.

Según Nisbett y Norenzayan (2002) la mayoría de los psicólogos cognitivos del siglo 20 estaban de acuerdo en los siguientes supuestos:

1. Los procesos cognitivos básicos son universales: cada ser humano está equipado con el mismo conjunto de procesos atencionales, de memoria, aprendizaje, motricidad, etc.
2. Los procesos cognitivos básicos trabajan de la misma manera, independientemente del contenido que operen.
3. El aprendizaje general y los procesos inferenciales proporcionan al niño lo que necesita para aprender acerca del mundo.

Los autores antes mencionados señalan que el respaldo de los científicos cognitivos a la posición universalista/formalista fue apoyada por la analogía entre la mente humana y la computadora: cerebro=hardware, procesos cognitivos=principios operativos y software instalado de fábrica. Esta analogía apoyaba el postulado de universalidad y desalentaba la suposición de que los procesos cognitivos pueden ser alterables.

Nisbett y Norenzayan (2002) creen que los hallazgos de investigaciones en los últimos años susciten dudas sobre los supuestos cognitivos antes mencionados:

1. Parte del contenido cognitivo es universal: los bebés nacen preparados para desarrollar modelos particulares del mundo.
2. El contenido universal de los procesos cognitivos limita la posibilidad de diversidad cultural y de pensamiento humano.
3. Algunos procesos cognitivos que se consideran muy básicos son muy susceptibles a cambios aún en los adultos.

4. Las culturas difieren de manera marcada en el procedimiento de inferencia que utilizan para un problema determinado.
5. Las prácticas culturales y los procesos cognitivos son mutuos. Las prácticas culturales apoyan y mantienen ciertos tipos de procesos cognitivos, que son perpetuados por las prácticas culturales.

Asimismo, el reporte sobre la evaluación del desarrollo infantil durante los primeros cinco años de vida del Banco Internacional para la Reconstrucción y Desarrollo y del Banco Mundial (Fernald, Kariger, Engle & Raikes, 2009) indica que la cultura se refiere a un conjunto de creencias, valores, actitudes y actividades que guían la forma en que vive un grupo de personas y que las prácticas parentales e ideas sobre el desarrollo infantil están influenciadas por ideales culturales. También revela que las culturas tienen un amplio rango de valores para las habilidades que los niños deben desarrollar y el momento de aparición/emergencia de estas habilidades (normas o edades normativas de cuando las habilidades son mostradas). Diferentes habilidades pueden emerger de manera temprana si son valoradas y apoyadas en una cultura en particular. Sin embargo, esto no quiere decir que la habilidad no aparecerá en algún momento. Este reporte recomienda que estos patrones culturalmente específicos deben ser considerados durante la evaluación de la validez de un instrumento de medición y en particular cuando se van a realizar comparaciones entre poblaciones.

Ahora bien, investigadores que han evaluado diversos procesos cognitivos en niños han encontrado diferencias en las edades de aparición de estos procesos cognitivos, y creen que estas diferencias se deben a las características culturales en las cuales el niño crece. A continuación mostraremos investigaciones que apoyan lo anterior.

La división de Salud Familiar y Mental de la Organización Mundial de la Salud (OMS) realizó una junta en 1983 para revisar el uso internacional de indicadores de desarrollo psicosocial (los resultados de esa junta se describen en el artículo de Landsdown et al., 1996). La junta revisó diversas pruebas utilizadas alrededor del mundo para evaluar el desarrollo infantil y encontró que ninguna era adecuada para culturas diferentes a aquella a la que había sido desarrollada; que aún cuando las culturas son similares es necesario realizar un nuevo conjunto de valores normativos; y apoya la creación de escalas culturalmente apropiadas con sus propios valores normativos. En el artículo antes mencionado (Landsdown et al., 1996), la OMS en colaboración con diferentes centros alrededor del mundo realizó un estudio multicultural a gran escala sobre desarrollo infantil evaluando un total de 28 139 niños de edades que iban desde el nacimiento a los seis años de edad y que vivían en China, India y Tailandia. Los objetivos de este estudio fueron: 1. facilitar el desarrollo de evaluaciones culturalmente apropiadas y establecer

valores de referencias locales para niños de edades de 0-6 años de edad; 2. determinar los factores ambientales que eran riesgosos o benéficos para el desarrollo del niño, basados en circunstancias locales y entrevistas familiares; 3. identificar un pequeño número de logros de desarrollo; 4. desarrollar intervenciones que pudieran ser aplicadas a los servicios básicos de cuidados de salud. En este artículo se resumieron las observaciones y se discutieron las implicaciones del trabajo realizado en China, India y Tailandia (ver tabla 9). Los factores ambientales que promovían o arriesgaban el desarrollo psicosocial y los estándares de talla y peso de estos niños no fueron reportados en este artículo. Todos los equipos que participaron en este estudio se reunieron para revisar las pruebas existentes y para decidir si contenían reactivos que eran culturalmente aceptables para sus lugares de origen. Además de que fueran culturalmente aceptables, los criterios de selección de las pruebas fueron: simplicidad, confiabilidad, aceptables para la comunidad, bajo costo y validez. Seleccionaron los siguientes dominios de desarrollo: motricidad gruesa; motricidad fina y visión; audición, lenguaje y desarrollo del concepto; autoayuda; habilidades sociales. Para el pilotaje se mandaron a cada país un conjunto de entre 75 y 135 pruebas y fueron administradas a 100 niños. Las pruebas que no fueron confiables o eran redundantes fueron eliminadas o reescritas. Estadísticos revisaron la información para observar la consistencia interna de las pruebas. Después una escala local fue diseñada y utilizada por evaluadores entrenados. Las condiciones locales determinaron si podía haber una muestra nacional o local, la muestra nacional fue posible en Tailandia pero no en los otros países. Las edades de los niños se dividieron en ocho grupos: 1. nacimiento-6 meses, 2. 6-12 meses, 3. 12-18 meses, 4. 18-24 meses, 5. 24-36 meses, 6. 36-48 meses, 7. 48-60 meses y 8. 60-72 meses. En China, el estudio fue coordinado por el Centro de Colaboración de la OMS en el Instituto de Investigación Pediátrica de Shanghai; n=8995 niños de edades desde el nacimiento hasta los seis años de edad, de los cuales casi la mitad provenía de comunidades rurales y casi la mitad de comunidades urbanas. En la India, se realizaron tres estudios separados: Chandigarh (norte), Hyderabad (sur) y Jabalpur (centro). Estos estudios fueron apoyados por el Consejo Hindú para la Investigación Médica y moderados por el Instituto Nacional de Nutrición en Hyderabad. El número de niños evaluados fue: Chandigarh (3709 de comunidades rurales), Hyderabad (3781 comunidades rurales), Jabalpur (3011 de comunidades rurales tribales y 3219 de comunidades urbanas). En Tailandia se usó un conjunto de 119 reactivos, varios de ellos culturalmente específicos (por ejemplo para evaluar la habilidad de ensartar flores en popotes), se evaluaron 5425 niños (nacimiento- seis años de edad), de los cuales 85.7% provenían de áreas rurales. Resultados: un resumen de la comparación de los resultados de las edades de obtención de los logros/conducta de los tres países se muestra en la tabla 1. Se unió la información de niños y

niñas de cada país pues más del 50% de los logros/conductas no mostraron diferencias entre niños y niñas y el resto mostró pequeñas diferencias, ninguna de las cuales favorecía de manera consistente a niños o a niñas. Resultados de China: Inicialmente, 70 reactivos fueron analizados, la mayoría eran aplicables a cualquier niño, pero un número de reactivos culturalmente apropiados fue incorporado, incluyendo el uso de palillos para recoger un objeto pequeño y una capsula del tamaño de un chícharo. Encontraron diferencias entre los niños de comunidades rurales y urbanas, los niños urbanos casi siempre lograban realizar las actividades evaluadas en la prueba antes que los niños de comunidades rurales, una excepción a lo anterior fue el uso de palillos. Resultados de la India: de un conjunto inicial de 100 reactivos quedaron 67. Se encontraron diferencias entre las puntuaciones obtenidas entre niños de comunidades rurales y urbanas. Resultados en Tailandia: Las diferencias en el rango de obtención de las edades de los diferentes reactivos de la prueba no fue significativo como para separar la muestra en urbana y rural. Resultados de comparación entre países y entre comunidades de un mismo país: comparación de las edades para el centil 50 indicaron que para algunos había similitud en su edad de obtención y para otros diferencias en la edad de obtención tanto entre países como en las comunidades de un mismo país. En el caso de algunas habilidades básicas hubo consistencia en las edades entre los diferentes países y comunidades. Por ejemplo la habilidad para pararse sin ayuda mostró una diferencia de sólo dos meses en todas las muestras evaluadas. En contraste, el reactivo que evalúa la habilidad para usar un vaso ocurre a los 35.4 meses en los niños de la comunidad urbana de la India y en los niños de Tailandia este logro es observado desde los 9.5 meses de edad. También se observó diferencias en este reactivo en las comunidades urbanas de la India: los niños de la comunidad rural usan vasos más de un año antes que los niños de la comunidad urbana. Algunas diferencias aparecieron entre comunidades urbanas y rurales de niños de China e India pero no de niños de Tailandia. En todos los países el hallazgo era el mismo en el primer año de los niños ya que su comportamiento dependía principalmente de la maduración funcional (sonreír, vocalización, orientación visual y auditiva y exploración) y de las oportunidades de aprendizaje que son las mismas en comunidades urbanas y rurales (alimentarse a sí mismo, control de vejiga e intestino). Discrepancias en el desarrollo posterior (habilidades visuales, auditivas y de coordinación fina y uso del lenguaje) reflejaron las diferencias de los ambientes. Por ejemplo en China, los niños de comunidades urbanas aprendieron más temprano dibujar líneas, círculos y cuadrados, también adquirieron más temprano habilidades verbales y a discriminar entre grande y pequeño. En la India, los niños de comunidades urbanas aprendieron más temprano los colores, entre otros. Comparación con escalas existentes: el objetivo principal de este estudio fue la necesidad de desarrollar escalas locales. Sin embargo, es posible comparar

estos resultados con pruebas americanas y británicas existentes, pero esto se debe hacer con cuidado porque los niños británicos fueron evaluados hace muchos años, utilizando diferentes técnicas de muestreo y diferentes criterios para decidir si ocurre o no la conducta. Una habilidad social que se espera que tenga significativas variaciones culturales es lavarse las manos. En las series asiáticas la media va de 22.1 meses a 26.6 meses de edad, mientras que la prueba Gesell agrega la tarea de secarse y da una media de 30 meses de edad y la prueba Denver da una media de 32 meses de edad. En general, los autores encontraron diferencias en la edad de obtención de diferentes reactivos, tanto en las comunidades rurales y urbanos de un mismo país, como entre los países evaluados, y manifestaron que hay diversos factores para explicar este hallazgo, siendo el factor más obvio la variación cultural.

Tabla 9. Comparación entre países de reactivos (seleccionados) de desarrollo infantil (edad en meses)

Reactivo	China		India		Tailandia
	Rural	Urbana	Rural	Urbana	
Eleva la cabeza	1.4	1.9	2.7	1.0	2.3
Se sienta	6.9	6.2	6.4	6.2	5.4
Se para sin ayuda	12.5	12.7	12.5	12.3	10.6
Alcanza un objeto	4.4	4.2	4.4	5.3	3.3
Agarra una piedra	5.8	5.3	4.8	6.1	4.3
Oposición dedo gordo-dedo	-	-	7.1	8.8	7.7
Mira un objeto	1.8	2.3	1.8	1	1.2
Copia una línea	38.5	32.7	28.1	24.4	26.2
Copia un círculo	42.4	37.1	39.5	36.1	44.7
Copia un cuadrado	68.2	58.7	55.0	59.4	55.2
Responde de manera vocal	2.2	2.1	3.0	-	2.8
Dice una palabra	9.8	9.3	15.0	9.7	12.7
Dice dos palabras	21.4	20.1	25.4	18.7	19.5
Señala dos partes del cuerpo	16.0	13.7	20.4	20.5	20.6
Señala pequeño/grande	27.5	24.6	34.4	39.5	30.4
Señala pesado/ligero	33.4	29.2	39.9	41.3	34.7
Control de esfinter (intestino)	19.8	18.7	20.0	19.2	22.4
Seco por las noches (control de vejiga)	27.6	26.6	30.5	29.8	31.5
Usa vaso	11.4	11.6	22.3	35.4	9.5
Se lava las manos	23.2	22.1	26.6	24.8	22.5
Se lava la cara	33.0	28.7	28.5	24.8	25.1
Se viste sin ayuda	-	-	53.1	53.1	36.2

Nota: tabla traducida de Landsdown et al., 1996.

Giagazoglou et al. (2005) realizaron un estudio cuyo objetivo fue la estandarización de 36 reactivos de escalas motoras A (locomotora) y 36 reactivos de la D (coordinación ojo-mano) de la prueba británica Griffiths II en niños griegos (455 niños y 474 niñas) de 37 a 72 meses de edad. Encontraron que de los 36 reactivos contenidos en la escala A locomotora, los niños griegos obtuvieron mejor desempeño en 35 reactivos (que corresponden a las edades de 3, 4, 5, 6, 7 y 8 años) al compararlos con los niños estandarizados en Gran Bretaña, mientras que los niños británicos (niños originalmente utilizados durante la estandarización de la prueba en Gran Bretaña) sólo tuvieron mejor desempeño en el reactivo de brinca hacia el otro lado de la raya I al

compararlos con los griegos. También encontraron que de los 36 reactivos de la escala D de coordinación ojo mano, los niños británicos de cuatro años de edad durante la estandarización original de la prueba, tuvieron mejor desempeño en ocho reactivos de dibujado y habilidades gráficas, mientras que los griegos en la estandarización de su país tuvieron mejor desempeño en reactivos que involucraban destreza manual. Los autores concluyeron que se encontró que el cociente medio de desarrollo de los niños griegos fue mayor en las dos escalas que los cocientes publicados en las pruebas Griffith II, ya que niños griegos pequeños (3-6 años) pueden ejecutar la mayoría de los reactivos de las escalas diseñados para niños británicos de edades de 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Lo anterior fue observado principalmente en la escala A, en la cual el cociente de desarrollo del total de niños griegos fue 11 puntos mayor que la de los niños originalmente estandarizados en Gran Bretaña; y en la escala D, los niños griegos tuvieron un cociente de desarrollo 3 puntos mayor que los británicos. Lo encontrado en este estudio refleja la necesidad de la re-estandarización y adecuación de los reactivos de una prueba antes de ser aplicada en la población de un país. Asimismo, los autores señalan que hay otro factor que pudo haber influenciado el desarrollo motor en los niños griegos, ya que en Grecia las condiciones ambientales son mejores y el buen clima dura por más tiempo que en Gran Bretaña. Esto les da a los niños la oportunidad de jugar una mayor cantidad de tiempo al aire libre, lo que lleva a ejercitar y mejorar sus habilidades motoras.

Por último, queremos presentar un estudio realizado en México. Solomons (1978), evaluó el desarrollo motor de 288 lactantes de dos semanas a 12 meses de edad ($n=24$ en cada mes de edad), nacidos en Yucatán México, utilizando la escala motora de Bayley. El grupo social fue inferido mediante el centro de salud utilizado para el cuidado del lactante: 1. la clase rural estaba formada por los hijos de indios mayas que recibían atención médica en el Seguro Social a medio hora de Mérida; 2. la clase trabajadora estaba formada por los bebés que recibían atención médica en los centros de salud del Instituto de la protección a la infancia en Mérida; y 3. la clase media y alta estaban formada por los niños que recibían atención médica privada. Había el mismo número de niños y niñas en los tres grupos sociales diferentes. Todos los niños fueron encontrados como sanos por los médicos que los examinaron en los centros de salud, y fueron producto de 8 y medio a 9 y medio meses de gestación y el peso al nacimiento (*cuando se sabía*) fue mayor a 2,500 gramos. Cada bebé fue evaluado individualmente utilizando la escala motora de Bayley. La puntuación bruta fue convertida a puntuación index, que da un índice de desarrollo psicomotor que es análogo al cociente de inteligencia (CI). Índice de desarrollo psicomotor en cada edad era de media 100 ± 16 . Encontró que las puntuaciones naturales de los niños yucatecos incrementaban con la edad. No hubo diferencias entre niños y niñas, ni entre los tres grupos

sociales. El hallazgo significativo fue que las puntuaciones naturales de los niños yucatecos diferían significativamente de los datos normativos americanos en las edades de 3-9 y 11-12 meses: 1. los niños yucatecos presentaron buen desempeño en habilidades motoras desde los tres meses de edad, su índice de desarrollo psicomotor a los seis meses de edad fue de 126; y 2. después de los seis meses hubo una disminución en el índice de desarrollo psicomotor, cayendo por debajo de las normas americanas a los 11 meses, y para los 12 meses de edad, el índice ya era de 86. La autora manifestó que la disminución de las puntuaciones es tan pronunciada que si este patrón es observado en un solo niño, cualquier pediatra o psicólogo que lleve el caso creería que se trata de un problema neurológico progresivo. La autora explicó que esta disminución en las puntuaciones se pudo deber a factores de la prueba y a las diferencias culturales en los cuidados al lactante, ya que por ejemplo:

- La escala motora de Bayley está compuesta por diversos reactivos que no están relacionados, por lo que esencialmente es una serie de numerosas mini pruebas. Ya que lo que es medido en una edad difiere de lo medido con anterioridad o lo que se medirá posteriormente. El procedimiento de evaluación permite que el examinador inicie con el reactivo esperado para el nivel de desarrollo del niño y que pare de evaluar cuando no se hayan obtenido seis reactivos motores de forma consecutiva. Por lo que diversas habilidades que posiblemente el niño ya logró no son evaluadas.
- Las prácticas de cuidado yucatecas parecieron facilitar algunas habilidades motoras e impedir otras. Los niños yucatecos tuvieron mejor desempeño en habilidades manipulativas que los niños americanos evaluados para la estandarización en USA. Lo cual hipotetizó que se debió a que el descubrimiento de las manos, es en parte, una función de tener objetos visualmente interesantes, ya que se ha encontrado que los niños que no tienen una estimulación visual masiva, encuentran sus manos más temprano que aquellos en ambientes más enriquecidos. La autora notó que en Yucatán raramente vio un juguete, sin embargo, muchos lactantes tenían chupones colgando de cadenas alrededor de sus cuellos.
- Por otro lado, las habilidades motoras en las que los yucatecos tuvieron menor desempeño fueron las locomotoras. La autora comentó que comparados con los niños americanos, los lactantes yucatecos pasan más tiempo siendo cargados por sus padres o por un hermano. También observó que en las clínicas, en las casas o en los parques los bebés no son colocados en el suelo para jugar debido a que el mosaico puede ser o muy frío o muy caliente para el lactante o por temor a los diferentes insectos o a la falta de sanidad del piso

La conclusión de la autora fue que los bebés yucatecos mostraron un temprano aceleramiento, seguido por un declive en las puntuaciones motoras, lo que se cree se debe a las

variaciones culturales, por lo que es imperativo que normas separadas sean establecidas para diferentes grupos de población, considerando los patrones culturales y de cuidado de cada población.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo cognitivo requiere de la interacción entre la maduración cerebral y la estimulación ambiental, de ahí que se esperan diferencias en el momento de aparición de ciertas habilidades cognitivas de acuerdo a la cultura y el momento de desarrollo en el que se encuentra el niño.

Además, el desarrollo de las diferentes habilidades cognitivas no sigue una línea uniforme, de ahí que se requiera de la utilización de protocolos de evaluación que den cuenta del ritmo de desarrollo de las diversas habilidades que se manifiestan a edades determinadas.

Creemos que el desarrollo de las diversas habilidades cognitivas no sólo depende de los procesos específicamente vinculados a cada una de ellas, sino que también dependen de la participación de otros procesos cognitivos.

Ahora bien, el problema central ante el que nos encontramos es doble: por una parte, si bien existen estudios que abordan de manera puntual el desarrollo de una habilidad cognitiva específica en edades tempranas, son escasos los trabajos que abordan el desarrollo con una visión integrativa, lo que limita la posibilidad de establecer interacciones entre diversas habilidades cognitivas. Por otra parte, en México, en el campo de la neuropsicología infantil, han sido poco estudiadas las características cognitivas en edades tempranas y los hallazgos observados en otras culturas no se pueden extrapolar a la nuestra.

Con base en lo antes mencionado, en la presente investigación pretendimos dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Se observa un efecto de la edad sobre la ejecución de tareas neuropsicológicas al comparar tres grupos de niños mexicanos de 2, 3 y 4 años?

De manera general ¿existen asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio?

De existir dichas asociaciones, ¿varían en cada grupo de edad evaluado?

Objetivos

Determinar el efecto de la edad sobre la ejecución de tareas neuropsicológicas al comparar tres grupos de niños mexicanos de 2, 3 y 4 años.

Identificar las asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio.

Objetivo específico

Conocer si las asociaciones entre las tareas neuropsicológicas varían en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio.

Hipótesis

Esperábamos un efecto de la edad sobre las tareas en el rango seleccionado, en donde los niños de 2 años de edad obtendrían un menor número de aciertos que los niños de 3 años de edad, y estos últimos obtendrían un menor número de aciertos que los niños de 4 años de edad.

Se esperaban asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio.

Hipótesis Específicas

A los 2, 3 y 4 años de edad:

Esperábamos asociación entre las tareas ubicadas dentro de cada función (intra-función).

Esperábamos asociación entre las tareas de los dominios de percepción visual, motricidad fina y motricidad gruesa.

Esperábamos asociación entre las tareas de los dominios de memoria (fase de codificación), memoria diferida, lenguaje receptivo y lenguaje expresivo.

Esperábamos asociación entre las tareas de los dominios de atención, memoria (fase de codificación) y memoria diferida.

MÉTODO

Diseño del Estudio

Estudio transversal, dado que sólo evaluamos una vez a cada uno de los integrantes de la muestra.

Participantes

90 niños de guarderías y preescolares que asisten a los centros asistenciales de desarrollo infantil del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) de Jalisco, divididos en los siguientes grupos de edad:

30 (15 niñas y 15 niños): 2 a 2 años y medio (24-29 meses) de edad.

30 (15 niñas y 15 niños): 3 a 3 años y medio (36-41 meses) de edad.

30 (15 niñas y 15 niños): 4 a 4 años y medio (48-53 meses) de edad.

Criterios de Inclusión

Nacidos a término: ≥ 37 semanas de gestación.

Peso ≥ 2500 y < 4000 gramos al nacimiento.

Monolingües.

Sin reporte de:

- complicaciones que pudiesen afectar el desarrollo del sistema nervioso central,
- enfermedad recurrente de oído,
- traumatismos craneoencefálicos con pérdida del conocimiento,
- crisis convulsivas.

Participaron niños cuyos padre y/o madre dieron su consentimiento por escrito.

Criterios de Exclusión

No terminar la evaluación.

Criterios Éticos

Este estudio fue sometido al comité de ética del Instituto de Neurociencias de la Universidad de Guadalajara (ver anexo 1).

Es importante señalar que para la realización de este proyecto, seguiremos los lineamientos de la Ley General de Salud del Gobierno Mexicano y de la declaración de Helsinki.

Características de la Muestra

Evaluamos una n=90 niños de guarderías y preescolares que asisten a los centros asistenciales de desarrollo infantil del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) de Jalisco, divididos en tres grupos de edad (2 a 2 años y medio, 3 a 3 años y medio y 4 a 4 años y medio) de n=30 cada uno (media de edad 38.42 meses, desviación estándar ± 10.39 ; 15 niñas y 15 niños en cada grupo). No encontramos diferencias en las variables sociodemográficas entre los grupos (ver tabla 10).

Tabla 10. Características sociodemográficas

Variables	Edad en años			χ^2	P
	2 a 2 y medio n=30	3 a 3 y medio n=30	4 a 4 y medio n=30		
Variables categóricas representadas en %					
Género (niñas)	50%	50%	50%	0.00	1
Vive con (ambos padres)	56.66%	53.33%	66.66%	5.57	0.47
Estado civil de los padres (casados)	53.33%	56.66%	53.33%	12.33	0.13
Ocupación del padre ^a (empleado)	96.15%	100%	96.42%	0.95	0.62
Ocupación de la madre (empleada)	100%	100%	100%		
Variables continuas: resultados en medias (desviación estándar)				F	P
Edad del padre en años ^b	33.56 (5.65)	32.80 (5.74)	35.54 (6.90)	1.42	0.24
Edad de la madre en años	30.50 (8.33)	30.67 (6.54)	32.37 (6.66)	0.61	0.54
Escolaridad del padre en años ^c	13.28 (3.62)	13.17 (3.08)	13.74 (3.24)	0.22	0.80
Escolaridad de la madre en años	13.20 (2.92)	14.25 (2.08)	13.24 (2.65)	1.58	0.21

Nota:

$p \leq 0.05$.

Sobre información referente específica sobre el padre, la conversión a % se hizo utilizando diferentes n para los grupos de 2, 3 y 4 años de edad, porque hubo mamás que no sabían alguna información del padre o no quisieron dar información sobre él:

^a En la variable de ocupación del padre, grupo de 2 a dos años y medio de edad n=26; grupo de 3 a tres años y medio de edad n=25; y grupo de 4 a cuatro años y medio de edad n=28.

^b En la variable de edad del padre en años, grupo de 2 a dos y medio años de edad n=27; grupo de 3 a tres años y medio de edad n=25; y grupo de 4 a cuatro años y medio de edad n=28.

^c En la variable de escolaridad del padre en años, grupo de 2 a dos años y medio de edad n=27; grupo de 3 a tres años y medio de edad n=26; y grupo de 4 a cuatro años y medio de edad n=28.

Materiales

Cuestionario para padres de la ENI adaptado (ver anexo 2) (Matute, Rosselli, Ardila & Ostrosky, 2007).

Carta de consentimiento informado que se entregó a padres de familia pertenecientes al Sistema DIF de Jalisco (ver anexo 3).

Tareas incluidas en los diferentes dominios de las funciones receptivas, funciones expresivas y función procesamiento (ver tabla 11).

Se contrabalanceó la evaluación en:

1. Función receptiva, función expresiva, función de procesamiento.
2. Función expresiva, función de procesamiento, función receptiva.
3. Función de procesamiento, función receptiva, función expresiva.

Tabla 11. *Tres Funciones, 16 dominios, 40 tareas y (puntaje máximo)*

<i>FUNCIONES NEUROPSICOLÓGICAS</i>	
<i>Funciones Receptivas</i>	
1. Percepción visual	
1.1 Pareamiento imagen-imagen (6)	
1.2 Imágenes sobrepuestas (6)	
1.3 Cierre visual (4)	
2. Percepción auditiva	
2.1 Pareamiento sonido-objeto (13)	
3. Lenguaje receptivo	
3.1 Comprensión de un cuento (8)	
3.2 Seguimiento de instrucciones (10)	
3.3 Designa partes del cuerpo (12)	
4. Percepción táctil	
3.1 Reconocimiento de figuras (5)	
<i>Funciones Expresivas</i>	
5. Motricidad fina	
5.1 Destreza mano preferida (10)	
5.2 Destreza mano no preferida (10)	
5.3 Destreza ambas manos (20)	
5.4 Coordinación bimanual (4)	
5.5 Secuencias manuales (6)	
6. Praxia constructiva	
6.1 Construcción con cubos (13)	
7. Habilidades gráficas	
7.1 Dibujo de la figura humana (16)	
8. Motricidad gruesa	
8.1 Coordinación motora gruesa (15)	
9. Lenguaje expresivo	
9.1 Denominación de partes del cuerpo (22)	
9.2 Fluidez verbal	
9.3 Juego simbólico (13)	
<i>Funciones de Procesamiento</i>	
10. Memoria (fase de codificación)	
10.1 Lista de palabras (44)	
10.2 Memoria secuencial visual (8)	
10.3 Repetición de oraciones (12)	

- 10.4 Memoria narrativa (5)
 - 11. Memoria diferida**
 - 11.1 Recuerdo diferido de la narrativa (5)
 - 11.2 Memoria secuencial visual diferida (9)
 - 12. Pensamiento y razonamiento**
 - 12.1 Analogías (6)
 - 12.2 Clasificación (12)
 - 13. Habilidades matemáticas**
 - 13.1 Estimación de cantidad (7)
 - 13.2 Conteo y subitización (17)
 - 13.3 Cálculo (2)
 - 14. Habilidades prelectoras**
 - 14.1 Segmentación silábica (6)
 - 14.2 Detección de la rima (6)
 - 14.3 Detección del fonema inicial (6)
 - 14.5 Velocidad de denominación
 - 15. Habilidades visoespaciales**
 - 15.1 Comprensión de términos espaciales (4)
 - 15.2 Ubicación de estrellas (6)
 - 15.3 Rotación espacial (7)
 - 16. Atención**
 - 16.1 Atención auditiva (5)
 - 16.2 Atención visual (20)
 - 16.3 Ritmo (6)
-

Tareas

Agrupamos las tareas en dominios neuropsicológicos y éstos en funciones siguiendo el marco neuropsicológico general (Lezak, 1995), adaptado por Aylward (1997) para esquematizar las funciones neuropsicológicas durante edad preescolar.

La elección del contenido de la evaluación, la hicimos siguiendo el marco antes mencionado y apoyándonos en la amplia experiencia de la directora del proyecto la Dra. Esmeralda Matute y la asesora del proyecto la Dra. Mónica Rosselli, mediante el diseño ex profeso de diversas tareas, y la revisión de diversos instrumentos de evaluación y artículos científicos.

Antes de evaluar las tareas que mostraremos a continuación en la muestra final del proyecto de investigación, realizamos dos estudios piloto (ver anexo 4). El primero con una $n=20$, y en el análisis de Cronbach encontramos una confiabilidad de consistencia interna en los dominios de cada función (lenguaje receptivo $\alpha= 0.9409$; lenguaje expresivo $\alpha= 0.9829$; habilidad visoespacial con contenido verbal $\alpha= 0.8741$; percepción auditiva $\alpha= 0.8750$; percepción visual $\alpha= 0.9831$; motricidad fina $\alpha= 0.9871$; motricidad gruesa $\alpha= 0.9182$; praxia construccional $\alpha= 0.9230$; memoria $\alpha= 0.9493$; atención $\alpha= 0.9728$) y de todos los reactivos combinados ($\alpha= 0.9960$). En el segundo pilotaje, calculamos la confiabilidad de consistencia interna de nuevas tareas. Encontramos en las pertenecientes a memoria: $n=12$ (recuerdo diferido

de imágenes $\alpha= 0.8595$); habilidades matemáticas: $n=8$ (subitización $\alpha= 0.7767$); habilidad visoespacial sin contenido verbal: $n=12$ (ubicación de las estrellas $\alpha= 0.6383$); percepción visual: $n=12$ (imágenes sobrepuestas y cierre visual $\alpha= 0.5428$); percepción táctil: $n=12$ (reconoce objetos con ambas manos $\alpha= 0.5388$); y atención: $n=12$ (ritmo $\alpha= 0.7596$).

Al término de la evaluación de la muestra de este estudio, realizamos un nuevo análisis de Cronbach y encontramos:

Percepción visual

- Pareamiento imagen-imagen: 0.810
- Imágenes sobrepuestas: 0.718
- Cierre visual: 0.505

Percepción auditiva

- Pareamiento sonido-objeto: 0.803

Lenguaje receptivo

- Comprensión de un cuento: 0.847
- Seguimiento de instrucciones: 0.558
- Designa partes del cuerpo: 0.837

Percepción táctil

- Reconocimiento de figuras: 0.680

Motricidad fina

- Destreza mano preferida: 0.829
- Destreza mano no preferida: 0.833
- Destreza ambas manos: 0.906
- Coordinación bimanual: 0.541
- Secuencias manuales: 0.551

Praxia constructiva

- Construcción con cubos: 0.662

Habilidades gráficas

- Dibujo de la figura humana: 0.901

Motricidad gruesa

- Coordinación motora gruesa: 0.747
- Denominación de partes del cuerpo: 0.895
- Juego simbólico: 0.726

Memoria (fase de codificación)

- Lista de palabras: 0.968

- Memoria secuencial visual: 0.828
- Repetición de oraciones: 0.902
- Memoria narrativa: 0.844

Memoria diferida

- Recuerdo diferido de la narrativa: 0.819
- Memoria secuencial visual diferida: 0.913

Pensamiento y razonamiento

- Analogías: 0.844
- Clasificación: 0.905

Habilidades matemáticas

- Estimación de cantidad: 0.545
- Conteo y subitización: 0.679
- Cálculo: 0.306

Habilidades prelectoras

- Segmentación silábica: 0.773
- Detección de la rima: 0.595
- Detección del fonema inicial: 0.596

Habilidades visoespaciales

- Comprensión en términos espaciales: 0.505
- Ubicación de estrellas: 0.713
- Rotación espacial: 0.607

Atención

- Atención auditiva: 0.894
- Atención visual: 0.938
- Ritmo: 0.827

Descripción de las Tareas

FUNCIONES RECEPTIVAS

PERCEPCIÓN VISUAL

TAREA: Pareamiento imagen-imagen.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que relacione las seis imágenes parecidas.

MATERIAL: Libreta de puntajes, seis pares de tarjetas con imágenes semejantes más no iguales: árbol, pez, maceta con flores, estrella, sandía y pájaro.

INSTRUCCIÓN: El evaluador coloca en fila horizontal frente al niño, una tarjeta de cada par en cualquier orden y le dice: **mira estas tarjeta** (señalar las tarjetas que el evaluador

acaba de colocar sobre la mesa), **ahora te voy a dar otras tarjetas, de una por una, quiero que vayas colocando cada una sobre la tarjeta que se parezca** (entregar en la mano del niño una tarjeta y esperar que la coloque para entregar la siguiente y así hasta completar los 6 pares). No importa el orden de entrega.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada acierto. Puntaje máximo 6.

TAREA: Imágenes sobrepuestas.

DESCRIPCIÓN: Mostrar al niño en la libreta de estímulos I la lámina 1 y pedirle que diga lo más rápido que pueda todo lo que ve en ella.

MATERIAL: Libreta de Puntajes, libreta de estímulos I abierta en la lámina 1.

INSTRUCCIÓN: Se coloca frente al niño sobre la mesa la libreta de estímulos I abierta en la lámina 1. Se dice al niño, **dime lo más rápido que puedas todo lo ves aquí** (señalar la lámina). Mostrar la lámina por 30 segundos.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada acierto. Se considera respuesta correcta aún cuando haya errores de articulación (Ej.: /pela/ por ‘pera’). Si da una respuesta genérica; por ejemplo, /fruta/ o /para comer/ pedir que señale la fruta a la que hace referencia y de hacerlo así darle un punto. Si da un nombre de otra fruta pedirle que la señale y se le otorga medio punto. Puntaje máximo 6.

TAREA: Cierre visual.

DESCRIPCIÓN: Mostrar al niño en la libreta de estímulos I las láminas 2, 3, 4 y 5 y preguntar en cada una ¿qué es?

MATERIAL: Libreta de puntajes, libreta de estímulos I, de la lámina 2 a la 5.

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño, **en las láminas que te voy a mostrar hay algunos dibujos sin terminar, tú me vas a decir que sería cada uno si lo terminaras de dibujar**. Se le presenta al niño la lámina 2 y se le pregunta **¿qué es?** (permitir observar cada una de las láminas por 10 segundos).

CALIFICACIÓN: Se otorga 1 punto si la respuesta es precisa; 0.5 si da una respuesta dentro de la misma categoría semántica; por ejemplo: caballo, león u otro animal en lugar de perro; montaña por volcán. Puntaje máximo 4.

FUNCIONES RECEPTIVAS

PERCEPCIÓN AUDITIVA

TAREA: Pareamiento sonido-objeto.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que relacione los 13 sonidos no verbales con sus respectivos objetos.

MATERIAL: Libreta de puntajes, 13 objetos: muñeco, teléfono, llaves, gallo, perro, gato, carro, tren, pájaro, sonaja, vaca, campana y silbato. Reproductor de sonido y CD.

INSTRUCCIÓN: Se colocan frente al niño los 13 objetos a la vez que se le van nombrando y se le dice: **a continuación vas a escuchar diferentes sonidos y tú me señalarás el objeto que hace ese ruido.** Después de presentar cada sonido se le pregunta al niño **¿qué es? y el niño tiene que señalar o tomar el objeto que produce el sonido escuchado.**

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada acierto. Puntaje máximo 13.

FUNCIONES RECEPTIVAS Y FUNCIONES DE PROCESAMIENTO

LENGUAJE RECEPTIVO/ MEMORIA (FASE DE CODIFICACIÓN)

TAREA: Memoria narrativa y Comprensión de un cuento.

DESCRIPCIÓN: Para la tarea de memoria narrativa se cuenta un cuento al niño y se le pide que lo vuelva a contar. Para la tarea de comprensión de un cuento se hacen preguntas al niño sobre el cuento que se le acaba de contar.

MATERIAL: Libreta de puntajes, cuento “TARDE EN EL PARQUE” que se encuentra en el apartado correspondiente de la libreta de puntajes. Grabadora.

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño **te voy a leer un cuento, escúchalo con atención porque después tú me lo vas a contar y te voy a hacer unas preguntas. Mientras me lo cuentas yo te voy a grabar.** El evaluador lee al niño el cuento de manera pausada y con prosodia y dicción adecuadas. Después se le dice al niño: **ahora quiero que tú me cuentes el cuento mientras te grabo.** A la vez que el niño hace su narración, el evaluador la va escribiendo en el espacio correspondiente de la libreta de puntajes. Una vez haya terminado el niño la narración del cuento, se le hacen las preguntas en el orden indicado en la libreta de puntajes. Se registran las respuestas verbatim.

CALIFICACIÓN: Se obtienen dos calificaciones:

Memoria narrativa: Puntaje máximo 5.

Comprensión: Puntaje máximo 8.

FUNCIONES RECEPTIVAS

LENGUAJE RECEPTIVO

TAREA: Seguimiento de instrucciones.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que siga las instrucciones que se le dicen.

MATERIAL: Tres objetos: pelota, cuchara y muñeco. Libreta de estímulos I, lámina 7.

INSTRUCCIÓN: Se colocan en la mesa, frente al niño un muñeco, una pelota y una cuchara. El niño seguirá las instrucciones que a continuación se detallan y el evaluador debe vigilar que realice cada una vez dada la instrucción completa. Se le dice al niño, a la vez que se le van mostrando, **aquí tenemos tres objetos: una cuchara, una pelota y un muñeco. Ahora, dame la cuchara**, se espera a que el niño la entregue. Se regresa la cuchara a la mesa y se le dice: **dame la pelota y el muñeco**. Una vez, el niño los entrega, se regresan a la mesa y de le dice: **dame la pelota, deja la cuchara sobre la mesa y pon sobre tus piernas el muñeco**. Si el niño logró realizar estas tres instrucciones se le presenta la lámina 6 y se le dice: **aquí tenemos una lámina con círculos y estrellas. Muéstrame una estrella; muéstrame un círculo; una figura azul, una amarilla, una roja**. Si el niño señala de manera correcta cada una de ellas se pasa a la siguiente tarea dando las instrucciones en el orden señalado en la libreta de puntajes. Cada instrucción se dice una sola vez.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada elemento de la instrucción que se cumpla. Para los reactivos 2 y 3 se otorga un punto adicional si sigue la instrucción en el orden dado. Puntaje máximo 10.

TAREA: Designa partes del cuerpo.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que señale las partes del cuerpo que se le dicen.

MATERIAL: Libreta de puntajes, libreta de estímulos I lámina 6.

INSTRUCCIÓN: Se le muestra al niño la lámina 6 y se le dice: **aquí tenemos otra vez el niño, señala su ojo**, si lo hace se le pide que señale una mano, una oreja, una rodilla, una ceja y la cadera en este orden. Después de cada petición se espera a que la señale. Si no lo hace, se le pide que la señale en su propio cuerpo. CALIFICACIÓN: 0 si no lo hace, 1 punto si la señala en su propio cuerpo, 2 puntos por cada parte del cuerpo señalada en la lámina. Puntaje máximo 12.

FUNCIONES RECEPTIVAS

PERCEPCIÓN TÁCTIL

TAREA: Reconocimiento de figuras.

DESCRIPCIÓN: En la tarea de comparación entre las manos se pide al niño que toque lo que está dentro de la bolsa y que diga si los objetos que está tocando son iguales.

MATERIAL: Ocho figuras geométricas de madera: un círculo (4.5 cm. de diámetro), cuatro cruces (4.5 cm. por 4.5 cm. y 1.5 de ancho de cada brazo de la cruz), dos cuadrados (4.5 cm. por lado), dos triángulos (4.5 cm. por lado), una media luna, una estrella de 5 picos. Seis objetos: dos lápices y tres cucharas y un tenedor, todos de la misma longitud. Seis bolsas negras de plástico o tela de aproximadamente 30 cm. x 18 cm. con el objeto de que cubra sólo la mano del niño, y tres bolsas transparentes. En la primera bolsa transparente se colocan dos bolsas negras, el círculo, tres cruces, la estrella y la media luna. En la segunda, dos bolsas negras, tres cucharas, dos lápices y un tenedor. En la tercera bolsa, dos bolsas negras, dos cuadrados, dos triángulos y una cruz. Dos ligas para el pelo.

INSTRUCCIÓN: Se toma la primera bolsa transparente. Fuera de la vista del niño se coloca una cruz en cada una de las bolsas negras y se le pide al niño que extienda sus brazos de manera horizontal hacia afuera y que cierre sus ojos. Se pone cada mano dentro de cada una de las bolsas y se le detiene con una liga (caucho). Se le dice al niño: **toca lo que está dentro de cada bolsa y dime si son iguales.**

CALIFICACIÓN: Se da 1 punto por cada acierto. Puntaje máximo 5.

FUNCIONES EXPRESIVAS

MOTRICIDAD FINA

TAREA: Destreza mano preferida, no preferida y ambas manos.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que lo más rápido que pueda meta las pijas dentro de los hoyitos.

MATERIAL: Libreta de puntajes, tablero de pijas y 20 pijas (clavijas) de madera, cronómetro.

INSTRUCCIÓN: El evaluador coloca el tablero sobre la mesa, frente al niño, como se indica en el dibujo 1 y en medio de éste se colocan 20 pijas (clavijas). A continuación, el evaluador toma una pija y le dice al niño: **tómala**. La mano con que la tome el niño será la preferida y se anota la mano (derecha o izquierda) en el espacio correspondiente en la libreta de puntajes. Ahora se le dice al niño: **lo más rápido que puedas vas a meter todas las pijas (clavijas) que alcances, de una por una, en los hoyitos de este lado del tablero** (señalar el lado que corresponde a la mano utilizada), **usando sólo esta mano enfatizar el uso exclusivo de esa mano) hasta que yo te diga que pares**. Se le da un máximo de 20 segundos. Se anota el número de pijas que metió. Se regresan las pijas al centro del tablero y se da la misma instrucción para la otra mano (no preferida). Se anota

el número de pijas y se regresan las pijas (clavijas) al centro del tablero. **Ahora vas a utilizar las dos manos, tomas una pija con una mano y otra con la otra y las colocas al mismo tiempo en los hoyitos de un lado y otro del tablero** (señalar).

CALIFICACIÓN. Un punto por cada pija que logra meter en 20 segundos en cada una de las tres condiciones. Se anota el tiempo que requirió para terminar la tarea y para la tarea de ambas manos anotar si inserta las pijas de manera simultánea o secuencial. Para todas las tareas anotar si inserta las pijas de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba o sin orden alguno.

TAREA: Coordinación bimanual:

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que mediante la manipulación del extremo de madera de las cuerdas del tablero meta la pija dentro del círculo meta.

MATERIAL: Libreta de puntajes, tablero de coordinación bimanual, una pija (clavija) utilizada en el tablero anterior.

INSTRUCCIÓN: Se coloca el tablero frente al niño en la posición indicada en el figura 2, cuidando que el aro móvil se encuentre en el centro de la parte inferior del tablero. Se le dice al niño, **voy a colocar esta pija** (clavija) (mostrarla) **dentro del aro** (se coloca), **ahora con tus manos, mueve las cuerdas tomándolas desde sus extremos de madera (señalarlos) para mover el aro y lograr que la pija se meta dentro de este círculo (señalar círculo 1). Para el ensayo 2,** destapar el círculo 2 (ver figura 2) dejando destapado el círculo 1 y se le da la misma instrucción agregando que tiene que evitar que la pija (clavija) caiga en el círculo 2. d. Para el ensayo 3 se da la misma instrucción, se dejan destapados el círculo 1 y 2 y se procede a destapar el círculo 3. En todos los ensayos se tiene que insertar la pija en el círculo 1. Se da la misma instrucción para el ensayo 4 dejando destapados los círculos 1, 2 y 3 y se destapa el círculo 4. Para cada ensayo, se toma el tiempo de ejecución.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada acierto. Puntaje máximo 4.

TAREA: Secuencias manuales.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que haga las secuencias manuales que se le muestran.

MATERIAL: Libreta de puntajes.

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño: **vamos a hacer unos movimientos con las manos al mismo tiempo tú y yo. Yo empiezo y tú le sigues. Seguir el orden que se muestra**

en el apartado correspondiente de la libreta de puntajes. El evaluador realiza cada secuencia manual 5 veces y le da al niño(a) tiempo suficiente para que la realice.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada secuencia realizada correctamente. Puntaje máximo 6.

FUNCIONES EXPRESIVAS

PRAXIA CONSTRUCCIONAL

TAREA: Construcción con cubos.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que realice las construcciones con cubos iguales a las que se le muestran.

MATERIAL: Libreta de puntajes, 20 cubos (medida recomendada 2 cm. aproximadamente por lado).

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño: **mira aquí tengo unos cubos** (se le entregan nueve cubos y el evaluador se queda con otros nueve), **fíjate con todos los cubos voy a hacer una torre** (el evaluador hace una torre y la deja como modelo). **Ahora te toca a ti, haz una torre con los cubos que te di lo más alta que puedas.** Posteriormente, se da la misma instrucción para realizar la pared de cuatro cubos, el puente de tres cubos, la escalera de seis cubos y la pirámide de 10 cubos. Para este último reactivo se le da otro cubo al niño. El evaluador realiza cada construcción (torre, pared, puente, escalera y pirámide) y la deja a la vista del niño para que éste construya la suya.

CALIFICACIÓN: Para la torre, se otorga 1 punto por cada cubo que el niño coloca sin que la torre se caiga (puntaje máximo para este reactivo es 9). Para el resto de los reactivos se otorga un punto cuando la construcción es realizada de manera correcta. Puntaje máximo 13.

FUNCIONES EXPRESIVAS

HABILIDADES GRÁFICAS

TAREA: Dibujo de la figura humana.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que dibuje un niño o una niña.

MATERIAL: Libreta de puntajes, página 7 de la libreta de respuestas, lápiz sin borrador con punta 2B.

INSTRUCCIÓN: Se coloca la página 7 de la libreta de respuestas y un lápiz frente al niño y se le dice: **mira aquí tienes un lápiz, quiero que en esta hoja me dibujes a un niño o a una niña lo más completo que puedas y me avisas cuando termines.**

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada elemento incluido de los señalados en la libreta de puntajes. Puntaje máximo 16.

FUNCIONES EXPRESIVAS

MOTRICIDAD GRUESA

TAREA: Coordinación motora gruesa.

DESCRIPCIÓN: Observar a lo largo de la evaluación si el niño realiza las siguientes actividades de coordinación gruesa, si no lo hace, pedir al niño que las realice.

MATERIAL: Libreta de puntajes, línea recta definida de aproximadamente cinco cm de ancho y dos metros de largo (puede ser las juntas de los mosaicos del piso, un listón que se fije en los extremos con cinta adhesiva, cinta adhesiva), pelota (10 cm de diámetro aproximadamente).

INSTRUCCIÓN:

1. Reactivos del 1 al 5: el evaluador a lo largo de la evaluación observará si el niño: 1. camina con ayuda, 2. Camina sin ayuda. Además para esta tarea se le dice al niño: **ahora quiero que camines hacia atrás como yo te voy a mostrar**. Permitir al niño que de al menos cinco pasos hacia atrás. Una vez lo haya hecho se le dice: **muy bien, ahora quiero que camines de puntitas como te voy a enseñar** (se le muestra). Permitir al niño que de al menos cinco pasos hacia atrás. **Ahora vas a caminar esta línea/listón/cinta pegando el talón con la punta del otro pie** (se le muestra). Permitir al niño que de al menos cinco pasos hacia atrás.
2. Reactivos del 6 al 9: el evaluador frente al niño lo toma de las manos y le dice al niño: **vamos a saltar con los pies juntos, fíjate como lo hago**. El evaluador da tres saltos y luego le dice: **ahora lo vamos a hacer juntos**. Permitir que el niño salte al menos cinco veces. **Ahora te voy a soltar de las manos y lo vas a hacer tu solo**. Permitir que el niño salte al menos cinco veces. **Muy bien, ahora te voy a tomar otra vez de las manos y vas a saltar en un solo pie**. Permitir que el niño salte al menos cinco veces. **Ahora te voy a soltar y vas a saltar tu solo**. Permitir que el niño salte al menos cinco veces. Registrar el pie con el que salta.
3. Reactivos del 10 al 13: el evaluador se coloca a metro y medio frente al niño y le dice: **mira aquí tengo una pelota, quiero que me la avientes con las dos manos, para que yo la cache** (el evaluador debe poner sus manos en posición para atrapar la pelota). Una vez que el niño haya aventado la pelota, se le devuelve la pelota y se le dice: **ahora me la vas a aventar con una sola mano** (el evaluador debe poner sus manos en posición para

atrapar la pelota). Registrar la mano con la que la avienta. Enseguida el evaluador le dice: **ahora tú vas a atrapar la pelota con las dos manos, ¿listo?** (el evaluador le avienta la pelota al niño). **Ahora aviéntamela porque te la voy a volver a aventar, porque te la voy a aventar y la vas a cachar con una sola mano** (el evaluador le avienta la pelota al niño).

4. Reactivos 14 y 15: el evaluador a lo largo de la evaluación debe verificar si el niño se agacha con ayuda o sin ayuda. Si no se da una situación en la que el niño se tenga que agachar, se puede aprovechar la tarea anterior para observar esta conducta.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada ejecución. Puntaje máximo 15.

FUNCIONES EXPRESIVAS

LENGUAJE EXPRESIVO

TAREA: Denominación de partes del cuerpo.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que nombre las partes del cuerpo que se señalan en la lámina 6 que se encuentra en la libreta de estímulos I.

MATERIAL: Libreta de puntajes, libreta de estímulos I lámina 6.

INSTRUCCIÓN: Se coloca la lámina 6 sobre la mesa frente al niño y se le dice: **mira, aquí está un niño (se le muestra) quiero que me digas como se llama esto ...** se va señalando cada una de las partes del cuerpo en el orden indicado en la libretas de puntajes de una por una. Si el niño no responde después de 5 segundos, se le señala esa misma parte en el cuerpo del niño y se le pregunta **¿cómo se llama esto que estoy tocando?**

CALIFICACIÓN: 2 puntos si puede denominar las partes que fueron señaladas en la lámina, 1 punto si lo hizo cuando fueron señalados en el/ella, 0 si no lo pudo hacer. Puntaje máximo 22.

TAREA: Fluidez verbal.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que lo más rápido que pueda diga todos los animales que se acuerde.

MATERIALES: Libreta de puntajes, cronómetro.

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño, **quiero que me digas todos los animales que te acuerdes lo más rápido que puedas sin repetir ninguno. Dejas de decirlos cuando yo te diga.**

¿Listo (a)? ¡Comienza! Se le permite al niño que diga palabras hasta transcurrir un minuto. Se toma tiempo y se van registrando las palabras siguiendo el formato que se encuentra en la libreta de puntajes.

CALIFICACIÓN: Se asigna 1 punto por cada animal que diga el niño. No se cuentan los nombres repetidos ni derivados. La puntuación total se obtiene sumando los animales que dijo.

TAREA: Juego simbólico.

DESCRIPCIÓN: Se colocan seis objetos frente al niño y se le pide que juegue con ellos.

MATERIAL: Libreta de puntajes y 6 objetos: Plato, cuchara pequeña, bebé, cepillo del pelo, cobija, carro de juguete.

INSTRUCCIÓN: Coloque todos los juguetes frente al niño y se le dice **juega con ellos**. Use pocas palabras, evitando en particular dar pistas o instrucciones. Llame la atención del niño hacia los juguetes a los cuales no les está haciendo caso (apuntándolos o empujándolos hacia él) por no más de dos veces. Detenga la tarea cuando el niño indique que ya acabo (cuando se inquiete, se aburra o cuando el juego se vuelva repetitivo). Tiempo máximo 5 minutos.

CALIFICACIÓN: 1 punto si relaciona cuchara y plato. 3 puntos si realiza el juego simbólico relacionando los juguetes con el muñeco, 2 puntos si realiza juego simbólico relacionando los juguetes con otra persona (en este caso el evaluador), 1 punto si realiza el juego simbólico relacionando los juguetes con él mismo (niño), 0 no lo hace. Puntaje máximo 13.

FUNCIONES DE PROCESAMIENTO

MEMORIA (FASE DE CODIFICACIÓN)

TAREA: Lista de palabras.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que repita las palabras que se le van a decir.

MATERIAL: Libreta de puntajes.

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño: **te voy a decir unas palabras que quiero que repitas. A ver repite: león, codo** (se le da tiempo para que lo repita). **Muy bien, ahora repite: león, codo, uva** (se le da tiempo para que lo repita). **Muy bien, ahora repite: león, codo, uva pato** (se le da tiempo para que lo repita). **Muy bien, ahora repite: codo, uva, pato, dedo** (se le da tiempo para que lo repita). **Muy bien, ahora repite: león, codo, uva, pato, dedo, lima** (se le da tiempo para que lo repita). **Muy bien, ahora**

repite: león, codo, uva, pato, dedo, lima, lobo (se le da tiempo para que lo repita). **Muy bien, ahora repite: león, codo, uva, pato, dedo, lima, lobo, boca** (se le da tiempo para que lo repita). **Muy bien, ahora repite: león, codo, uva, pata, dedo, lima, lobo, boca, mango** (se le da tiempo para que lo repita). Para registrar la ejecución del niño en la libreta de puntajes se puede anotar las palabras en el orden en que las repitió el niño en cada ensayo o bien numerar las palabras en el orden que las va diciendo en cada ensayo.
CALIFICACIÓN: 1 punto por cada palabra repetida. Puntaje máximo 44.

TAREA: Memoria secuencia visual.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que mire la lámina 15 ubicada en la libreta de estímulos I los dibujos que está tocando el evaluador y que toque los mismos dibujos y en el mismo orden.

MATERIAL: Libreta de puntajes, lámina 15 ubicada en la libreta de estímulos I.

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño: **mira aquí tengo unos dibujos, quiero que veas los que voy a tocar con mi dedo porque luego tú vas a tocar los mismos que yo toque en el mismo orden; por ejemplo si yo toco** (el evaluador toca dos dibujos diferentes a los del reactivo uno), **¿tú cuáles vas a tocar?** Permitir al niño que los toque, si lo hace de manera correcta se le dice **muy bien, ahora vamos a seguir con otros dibujos, para eso pon tus manos sobre la mesa y hasta que yo ponga mi mano sobre mis piernas es tu turno**. Si no lo hace bien se le vuelve a dar la instrucción con otros ejemplos hasta que entienda la instrucción. El evaluador toca durante un segundo cada dibujo. Realizar los ocho ensayos siguiendo el orden señalando en la libreta de puntajes.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada ensayo correcto. Puntaje máximo 8.

TAREA: Repetición de oraciones.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que repita las oraciones que se le dicen.

MATERIAL: Libreta de puntajes.

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño: **te voy a decir unas oraciones que quiero que repitas igual a como te lo digo**. Se le dice cada una de las 12 oraciones en el orden señalado en la libreta de puntajes

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada oración repetida de manera correcta, incluyendo todas las palabras en orden idéntico al que se le dicen. No se consideran errores de articulación. Puntaje máximo 12.

MEMORIA DIFERIDA

TAREA: Recuerdo diferido de la narrativa “TARDE EN EL PARQUE” utilizado para memoria narrativa y la comprensión verbal.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que cuente nuevamente el cuento que se le contó hace un rato.

MATERIAL: Libreta de puntajes, grabadora

INSTRUCCIÓN: 15 minutos después de haber contado el cuento se le dice al niño: **¿te acuerdas del cuento que te conté? cuéntamelo otra vez.** Si el niño dice que no se acuerda se le dice **si, acuérdate, el cuento de los niños en el parque.** Se graba la narración del niño a la vez que se transcribe verbatim (al pie de la letra).

CALIFICACIÓN: Se califica .5 por cada respuesta general o ambigua y 1 por cada respuesta precisa como se indica en la libreta de puntajes. Puntaje máximo 5.

TAREA: Memoria secuencial visual diferida.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que señale en la lámina 16 ubicada en la libreta de estímulos I los dibujos que tocaron primero el evaluador y después él en la tarea de memoria secuencial visual.

MATERIAL: Libreta de puntajes, lamina 16 ubicada en la libreta de estímulos I:

INSTRUCCIÓN: Se aplica 15 min. después de la tarea de memoria secuencial visual. Se le dice al niño: **te acuerdas de los dibujos que tocamos primero yo y luego tú, mira aquí tengo varios dibujos y quiero que señales nada más los que tocamos hace rato.**

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada acierto. Puntaje máximo 9.

FUNCIONES DE PROCESAMIENTO

PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO

TAREA: Analogías

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que complete lo que se le va a decir.

MATERIALES: Libreta de puntajes.

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño: **vas a completar lo que te voy a decir** (en cada oración se le da tiempo para que lo repita). 1. **El hielo es frío y el fuego es...** 2. **El sol brilla de día y la luna brilla de...** 3. **Los guantes son para las manos como los zapatos para los ...** 4. **El barco es al mar como el avión al...** 5. **El anillo es al dedo como el arete es a la...** 6. **La boca es para comer como los ojos para...**

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada respuesta correcta. Puntaje máximo 6.

TAREA: Clasificación.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que realice clasificaciones.

MATERIAL: Libreta de puntajes, 9 figuras geométricas: 3 cuadrados (rojo, azul, amarillo), 3 círculos (rojo, azul, amarillo) y 3 rectángulos (color rojo, azul y amarillo).

INSTRUCCIÓN: El evaluador coloca sobre la mesa, frente al niño un círculo, un triángulo y un cuadrado (cada de uno de un color diferente) y se queda con el resto de las figuras. Le dice al niño: **mira aquí tengo más figuras** (le muestra las seis figuras con las que se quedó el evaluador), **quiero que las acomodes debajo de la que tú crees que va.** Marcar con una x en el apartado correspondiente de la libreta de puntajes, el criterio de clasificación que utiliza el niño, forma o color. Dar tiempo para que coloque las seis figuras. Después de realizar la primera clasificación, se retiran las seis figuras que se le dieron en la mano, y se dejan sólo las primeras tres figuras que se colocaron frente al niño y se le pregunta **¿de qué otra manera las puedes acomodar?** Marcar con una x en el apartado correspondiente de la libreta de puntajes, el criterio de clasificación que utiliza el niño, forma o color.

CALIFICACIÓN: Se registra el criterio de clasificación utilizado para cada uno de los dos ensayos y se da 1 punto por cada figura acomodada de acuerdo a ese criterio. Si para el segundo ensayo el niño no cambia de criterio la clasificación es 0. Puntaje máximo 12.

FUNCIONES DE PROCESAMIENTO

HABILIDADES MATEMÁTICAS

TAREA: Estimación de cantidad.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que realice las actividades matemáticas que se le dicen.

MATERIAL: Libreta de puntajes, laminas de la 17 a la 20 de la libreta de estímulos I.

INSTRUCCIÓN:

- Se le muestra al niño la lámina 17 y se le dice: **mira aquí hay tres estrellas, quiero que señales con tu dedo ¿cuál es la más grande?** (dar tiempo para que la señale). **Ahora señala ¿cuál es la más pequeña?** (dar tiempo para que la señale).
- Se le muestra al niño la lamina 18 y se le dice: **mira aquí hay tres vasos, quiero que señales ¿cuál vaso está más lleno?** (dar tiempo para que la señale). **Ahora señala ¿cuál vaso está menos lleno?** (dar tiempo para que la señale).
- Se le muestra al niño la lamina 19 y se le dice: **mira aquí tengo tres conjuntos de naranjas, quiero que señales ¿cuál conjunto tiene más naranjas?** (dar tiempo para que

señale). **Ahora señala ¿cuál conjunto tiene menos naranjas?** (dar tiempo para que señale).

- Se le muestra al niño la lamina 20 y se le dice: **mira aquí tengo tres conjuntos de fresas, quiero que señales ¿cuáles conjunto son iguales?**

CALIFICACIÓN: Se asigna un punto por cada respuesta correcta. Puntaje máximo 7.

TAREA: Conteo y subitización.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que realice las actividades matemáticas que se le dicen.

MATERIAL: Libreta de puntajes, lamina 21 de la libreta de estímulos I, tarjetas de subitización, cronómetro.

INSTRUCCIÓN:

- Se le muestra al niño la lamina 21 y se le dice: **mira aquí hay varios pollitos, quiero que los cuentes con tu dedo y en voz alta y me digas cuántos pollitos hay.** Registrar el número de pollitos que cuenta de manera correcta. Anotar la cantidad que contó el niño. Si el niño no dice el total de manera espontánea preguntar **¿cuántos pollitos hay en total?**
- El evaluador registra el si hay coincidencia dedo-imagen cuando el niño toca los pollitos para contarlos en voz alta.
- El principio de cardinalidad: se registra la respuesta del niño ante la pregunta **¿cuántos pollitos hay?** Se otorga 1 punto si el niño dice 10. Cualquier otra respuesta es 0.
- Se muestra la tarjeta 1 al niño y se le dice: **¿cuántas estrellas hay aquí?** (registrar con cronometro el tiempo que se tarda para emitir la respuesta a partir de que se termina de decir la pregunta). Seguir el orden de presentación de las tarjetas de la hoja de registro. Anotar la forma en que las contó y el tiempo de ejecución en cada tarjeta.

CALIFICACIÓN: Se asigna un punto por cada respuesta correcta con excepción del conteo de pollitos. Para el conteo de pollitos se registra el número contado siguiendo la secuencia correcta. Puntaje máximo 17.

TAREA: Cálculo.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que realice las actividades matemáticas que se le dicen.

MATERIAL: Libreta de puntajes, laminas de la 22 a la 23 de la libreta de estímulos I.

INSTRUCCIÓN: Cálculo

- Se le muestra la lámina 22 al niño y se le dice: **mira este dibujo** (se señala el dibujo ubicado en la parte superior de la lámina), **yo tengo tres paletas y me como una ¿ahora**

cuántas me quedan? ¿éstas? (se señalan las tres paletas ubicadas en el recuadro inferior izquierdo de la lámina) **o ¿éstas?** (se señalan las dos paletas ubicadas en el recuadro inferior derecho de la lámina).

- Se le muestra la lámina 23 al niño y se le dice: **mira este dibujo**, (se señala el dibujo ubicado en la parte superior de la lámina), **yo tengo un helado y me regalan otro helado ¿ahora cuántos tengo? ¿éstos?** (se señalan los dos helados ubicados en el recuadro inferior izquierdo de la lámina) **o ¿éstos?** (se señalan los tres helados ubicados en el recuadro inferior derecho de la lámina).

CALIFICACIÓN: Se asigna un punto por cada respuesta correcta. Puntaje máximo 2.

FUNCIONES DE PROCESAMIENTO

HABILIDADES PRELECTORAS

TAREA: Habilidad prelectoras.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que realice segmentaciones silábicas, detecciones de rimas y detecciones del fonema inicial.

MATERIAL: Libreta de puntajes, láminas de la 24 a la 43 de la libreta de estímulos I.

- Segmentación silábica. Se le dice al niño: **te voy a enseñar varios dibujos, yo voy a decirte el nombre de cada dibujo y tú tienes que aplaudir las partes en que se separa cada nombre del dibujo**. Por ejemplo: **esta es una mesa** (se señala la mesa en la que se está trabajando) **aplaude las partes en que se separa la palabra mesa**. Si el niño no lo hace de forma espontánea entonces se le dice, **vamos a aplaudir los dos juntos las partes que tiene la palabra mesa, me-sa** (se un aplauso a la vez que se dice **me** y otro a la vez que se dice **sa**). Y se le dice, **aplaudimos dos veces, entonces, la palabra mesa se divide en dos partes. Ahora vamos a aplaudir los dos juntos las partes que tiene la palabra zapato: za-pa-to**. Por último el evaluador le dice al niño, **también hay palabras que no se dividen en partes como por ejemplo la palabra flor** (el evaluador da un aplauso a la vez que dice la palabra flor). Ya que el evaluador le haya mostrado al niño los tres ejemplos, se pasa al primer reactivo de la tarea. Se le muestra la lámina 24 y se le dice **sol, ¿cómo se aplaude la palabra sol?** Se anota la respuesta y se continúa con los cinco reactivos restantes pertenecientes a las láminas de la 25 a la 29.
- CALIFICACIÓN: Se asigna un punto por cada respuesta correcta. Puntaje máximo 6.
- Detección de la rima. Se le dice al niño: **te voy a enseñar varias láminas con dibujos, yo te voy a decir el nombre de los dibujos y tú me vas a decir cuál nombre no termina con el mismo sonido que los demás. Por ejemplo, si yo te digo mamá, piso,**

queso ¿cuál palabra no termina con el mismo sonido que las otras? Si el niño no lo hace correctamente, volver a decir las palabras y explicarle al niño cuál no termina con el mismo sonido. Posteriormente, iniciar con la tarea. Se le muestra al niño la lámina 30 y se le dice (cuidando que cada palabra sea dicha en un segundo y haciendo énfasis en la última sílaba de cada palabra): **casa, ojo, taza**. Se anota la respuesta y se continúa con los cinco reactivos restantes pertenecientes a las láminas de la 31 a la 35.

CALIFICACIÓN: Se asigna un punto por cada respuesta correcta. Puntaje máximo 6.

- **Detección del fonema inicial.** Se le dice al niño: **te voy a enseñar varias láminas con dibujos, yo te voy a decir el nombre de los dibujos y tú me vas a decir cuál dibujo no empieza con el mismo sonido que los demás.** Por ejemplo, **si yo te digo taco, taza, bebé, dime ¿cuál no empieza con el mismo sonido?** Si el niño no lo hace correctamente, volver a decir las palabras y explicarle al niño cual no empieza con el mismo sonido. Se le muestra al niño la lámina 36 y se le dice (cuidando que cada palabra sea dicha en un segundo y haciendo énfasis en la primera sílaba de cada palabra): **rastrillo, uva, una**. Se anota la respuesta y se continúa con los cinco reactivos restantes pertenecientes a las láminas de la 37 a la 41.

CALIFICACIÓN: Se asigna un punto por cada respuesta correcta. Puntaje máximo 6.

- **Velocidad de denominación.** El evaluador le enseña al niño la lámina 42 de la libreta de estímulos I que contiene sólo cinco dibujos y le dice: **quiero que con tu dedo toques cada dibujo y me digas como se llama empezando por aquí** (se señala la silla) y **siguiendo este orden** (se señala de izquierda a derecha). Ya que se verificó que el niño nombre cada dibujo el evaluador muestra la lámina 43 el evaluador toma el dedo del niño y le dice: **toca cada dibujo con tu dedo y me vas diciendo su nombre** (hacer la mímica iniciando y desplazando el dedo de derecha a izquierda iniciando con el dibujo ubicado en la primera fila en la esquina superior izquierda). **Cuando se acabe la fila te pasas a la fila de abajo y vas a empezar por aquí** (ubicar el dedo en el primer dibujo de la segunda fila) **hasta llegar hasta acá** (tocar la silla ubicada en la esquina inferior derecha de la lámina). **Acomoda tu dedo y yo te digo cuando empieces.** El evaluador dice **empieza** a la vez que inicia con el registro del tiempo. En el apartado correspondiente de la libreta de puntajes se numera la secuencia de denominación.

CALIFICACIÓN: Registrar tiempo de denominación y el número de dibujos nombrados. Se registra como perseveración cuando un mismo dibujo es nombrado más de una vez y sólo se otorga un punto.

FUNCIONES DE PROCESAMIENTO

HABILIDADES VISOESPACIALES

TAREA: Comprensión de términos espaciales

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que coloque la cobija en el lugar que se le dice.

MATERIAL: Libreta de puntajes y 3 objetos: muñeco, cobija y cepillo.

INSTRUCCIÓN: Se colocan los objetos sobre la mesa sin ningún orden específico y se le dice al niño: **aquí tengo una cobija, un muñeco y un cepillo. Ahora vas a hacer con ellos lo que yo te vaya diciendo:** se dice de una en una la instrucción en el orden indicado en la libreta de puntajes y otorgando el tiempo suficiente para que el niño realice la tarea. La instrucción se puede repetir una vez.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada acierto. Puntaje máximo 4.

TAREA: Ubicación de las estrellas en una matriz.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que coloque cada estrella en el mismo lugar en el que está la estrella de la matriz muestra.

MATERIAL: Libreta de puntajes, páginas 1 y 2 de la libreta de respuestas. Dos hojas tamaño carta con matrices en las que el niño tendrá que colocar las estrellas de acuerdo al modelo. Un paquete con al menos seis estrellas por niño de tamaño inferior a los cuadrados que conforman la matriz.

INSTRUCCIÓN: Se coloca la página 1 de la libreta de respuestas frente al niño y se le dice: **observa que en este cuadro** (señalar la matriz 1) **hay una estrella** (señalarla), **ahora en este otro cuadro** (señalar la matriz 1A) **coloca esta estrella** (darle la estrella) **en el mismo lugar en el que está la estrella de este cuadro** (señalar la matriz 1 cuidando no señalar el cuadro donde se encuentra la estrella). Darle el tiempo necesario para que el niño realice la tarea. Esta misma instrucción se da para cada una de las tres matrices. Una vez colocadas las tres estrellas se pasa a la página 2 de libreta de respuestas que contiene una matriz con tres estrellas (matriz 4) y otra igual, vacía (matriz 4A). Se le da la misma instrucción enfatizando que en esta ocasión tiene que colocar tres estrellas.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada estrella colocada en el cuadrado correcto. Puntaje máximo 6.

TAREA: Rotación espacial.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que señale en la libreta de estímulos I en las láminas de la 8 a la 14 la figura que es igual a la muestra.

MATERIAL: Libreta de puntajes, Libreta de estímulos I láminas de la 8 a la 14, cuatro tarjetas con la ilustración de una manzana.

INSTRUCCIÓN: Para el ejemplo: se coloca la manzana muestra (identificada por una E en la parte de atrás de la tarjeta) y las otras tres tarjetas debajo de la anterior siguiendo el orden 1, 2 y 3 indicado en la parte de atrás, de izquierda a derecha para el niño, vigilando que la flecha ubicada en la parte posterior de cada tarjeta apunte hacia el examinador. Se le dice al niño: **aquí tenemos cuatro manzanas muy parecidas pero sólo una de ellas es igual a ésta** (señalar la muestra). **Fíjate bien y dime cuál de estas tres (señalarlas) es igual a la de arriba** (señalarla). Si el niño acierta se le dice **muy bien**, se toma la tarjeta que él señaló y se rota a la posición de la muestra y se le dice, **sí, esta es la correcta porque la hoja y el palito está en el mismo lugar y posición que en esta otra (señalarla)**. Si el niño no acierta se le dice: **vamos a ver**, se toma la tarjeta señalada por el niño y se rota a la posición de la muestra y se le dice, **la punta de la hoja está viendo para allá** (indicar la dirección con el dedo) y **en esta otra tarjeta está viendo para allá** (indicar la dirección con el dedo) y con ello se le hace notar si es igual o diferente de acuerdo a este elemento. **Ahora fíjate, el palito está viendo para allá** (indicar la dirección con el dedo) y **en esta otra está viendo para allá (indicar la dirección con el dedo)** y con ello se le hace notar si es igual o diferente de acuerdo a este otro elemento. Se vuelven a colocar las tarjetas en la posición y lugar original y se le dice: **ahora fíjate y dime cual es la que es igual a ésta (señalarla)**. Si no acierta se le vuelve a explicar y se pasa a la lámina 8 y se le pregunta ¿cuál de éstas (señalar las tres manzanas) es igual a ésta (señalar la manzana muestra). Se procede igual en las siguientes 6 láminas (9 a 14).

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada acierto. Puntaje máximo 7.

FUNCIONES DE PROCESAMIENTO

ATENCIÓN

TAREA: Atención auditiva.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que aplauda cada vez que escucha la palabra beso.

INSTRUCCIÓN: Libreta de puntajes, se le dice al niño: **te voy a decir unas palabras, cada vez que escuches la palabra beso das un aplauso. Pon mucha atención porque hay algunas palabras que se le parecen. Sólo cuando escuches beso tienes que aplaudir. Vamos a hacer un ensayo: queso, beso** (se espera a que el niño aplauda). Si no lo hace se le dice: **dije beso, acuérdate, tienes que aplaudir**. El evaluador inicia

respetando el orden señalando en el orden de puntajes (dando un segundo para cada palabra y sin hacer pausas mayores entre las líneas).

CALIFICACIÓN: Se marca la palabra en la que el niño aplaudió y se da 1 punto por cada acierto. Puntaje máximo 5.

TAREA: Atención visual.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que lo más rápido que pueda, busque a todos los osos iguales al de la muestra y les ponga un punto en la panza.

MATERIAL: Libreta de puntajes, cronómetro, página 8 de la libreta de respuestas, lápiz marcador/plumón.

INSTRUCCIÓN: Se coloca la página 8 de la libreta de respuestas y un lápiz marcador/plumón frente al niño se le dice: **aquí hay un oso** (se señala el oso ubicado en la parte media superior), **busca todos los osos iguales a éste y le pones a cada uno un punto en la panza lo más rápido que puedas**. Dar 60 segundos para realizar la tarea.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada acierto. Se registra el número de intrusiones (los dibujos marcados que no son osos). Puntaje máximo 20.

TAREA: Ritmo.

DESCRIPCIÓN: Pedir al niño que se fije muy bien cómo aplaude el evaluador porque él va a aplaudir igual cuando éste termine.

MATERIAL: Libreta de puntajes.

INSTRUCCIÓN: Se le dice al niño: **voy a dar unos aplausos, fíjate bien porque tú lo vas a hacer igual a mí después de que yo termine**. Los aplausos marcados con una raya duran un segundo y los marcados con un punto la mitad del tiempo que las líneas.

CALIFICACIÓN: 1 punto por cada acierto. Puntaje máximo 6.

Procedimiento

Los participantes fueron niños pertenecientes a guarderías/preescolares del Sistema del Desarrollo Integral de la Familia (DIF) Jalisco que cumplieron con los criterios de inclusión.

Entrevistamos a papás y evaluamos a la muestra en los Centros Asistenciales de Desarrollo Infantil (C.A.D.I) números 6 y 7 del Sistema DIF Jalisco. El C.A.D.I. 6 está ubicado en la calle de Vasco de Gama 2610, Fraccionamiento Colón Industrial en la ciudad de Guadalajara Jalisco y la directora es la Lic. Marisela Pérez García. El C.A.D.I. 7 está ubicado en

la calle Isla Pomona 3395, colonia Jardines de la Cruz en la ciudad de Guadalajara, Jalisco y la directora es la Lic. Olga Mora Ornelas.

En las guarderías/preescolares entrevistamos a los padres de familia, y si éstos accedían a participar les pedíamos que firmaran la carta de consentimiento informado y que contestaran un “Cuestionario para Padres” sobre antecedentes pre y postnatales del niño. La evaluación neuropsicológica se realizó en espacios prestados por cada C.A.D.I. (en el C.A.D.I. 6 en la oficina de la coordinación pedagógica y en el C.A.D.I. 7 en el salón de estimulación sensorial), los cuales estaban libres de distractores y utilicé una mesita y dos sillas iguales a las que los niños tienen en su salón de clase. La evaluación con el niño tuvo una duración de dos horas aproximadamente y la dividimos en dos sesiones en los niños de tres y cuatro años y entre tres a cuatro sesiones en niños de dos años a dos años y medio.

Operacionalización de las Variables

Variable independiente:

- Edad: 2 a 2 años y medio, 3 a 3 años y medio, y 4 a 4 años y medio.

Variables dependientes:

- La puntuación natural de cada una de las 40 tareas evaluadas.

Análisis de los Datos

La información la capturamos en una base de datos especialmente diseñada para el estudio. El análisis de los datos los estamos realizando con el programa SPSS 11.5.

Analizamos las variables categóricas utilizando chi-cuadrada, mientras que las variables continuas fueron examinadas utilizando la prueba paramétrica de análisis de varianza. El nivel de α fue ≤ 0.05 .

Cuando el análisis de varianza señaló diferencias significativas, se realizaron comparaciones “a posteriori” con α corregida ≤ 0.01 (Field, 2005).

La obtención de un valor estadísticamente significativo implica que existe algún grado de asociación entre la variable experimental y la variable dependiente. Una forma de aclarar la significancia de una diferencia estadísticamente significativa, consiste en averiguar el grado en que las variaciones en la variable experimental (el tratamiento administrado) explican las variaciones que se producen en la medida dependiente. En general, cuanto mayor sea el grado de relación, mayor será la importancia del hallazgo. Lo anterior se puede hacer calculando el tamaño del efecto (Runyon & Haber, 1992), y nosotros lo hicimos utilizando Eta^2 . Se consideró un efecto pequeño $Eta^2 \geq 0.10$ a < 0.30 , efecto mediano $Eta^2 \geq 0.30$ a < 0.50 , y gran efecto $Eta^2 \geq 0.50$ (Field,

2005).

Finalmente, utilizamos el coeficiente de correlación bivariada de Pearson para medir la fuerza de asociación entre las tareas neuropsicológicas. El nivel de α fue ≤ 0.01 .

RESULTADOS

Efecto de la Edad Sobre la Ejecución de Tareas Neuropsicológicas

Con el fin de conocer el efecto de la edad sobre la ejecución de tareas neuropsicológicas al comparar tres grupos de niños mexicanos de 2, 3, y 4 años de edad utilizamos análisis de varianza y Eta^2 . Esperábamos un efecto de la edad sobre las tareas en el rango seleccionado, en donde los niños de 2 años de edad obtendrían un menor número de aciertos que los niños de 3 años de edad, y estos últimos obtendrían un menor número de aciertos que los niños de 4 años de edad. Los resultados confirmaron nuestra hipótesis dado que encontramos un efecto de la edad sobre las variables dependientes (ver tabla 12) en donde a mayor edad, la media de aciertos del grupo resultó mayor. Con respecto a la Eta^2 , los valores encontrados al analizar a los tres grupos de edad sugieren un efecto pequeño (≥ 0.10 a < 0.30) para la variable de pareamiento imagen-imagen; efecto mediano (≥ 0.30 a < 0.50) para las variables de cierre visual, coordinación bimanual, estimación de cantidad, y cálculo; y gran efecto (≥ 0.50) para las 35 tareas restantes (ver tabla 12).

También encontramos que en el grupos de 2 años de edad, el valor de la desviación estándar de algunas tareas estuvo por encima del valor de la media. Lo anterior fue observado en el grupo de 2 años de edad en 18 tareas: imágenes sobrepuestas, cierre visual, comprensión de un cuento, coordinación bimanual, denominación de partes del cuerpo, fluidez verbal, lista de palabras, memoria secuencial visual, repetición de oraciones, memoria narrativa, recuerdo diferido de la narrativa, analogías, conteo y subitización, segmentación silábica, detección de la rima, detección del fonema inicial, rotación espacial y ritmo. Además, observamos que los niños del grupo de 2 años de edad no pudieron hacer la tarea del de atención auditiva (ver tabla 12).

Al realizar las tres comparaciones “a posteriori” correspondientes (Bonferroni $\alpha \leq 0.01$), encontramos diferencias en las comparaciones entre grupos adyacentes de 2 y 3 años en 32 de las 40 tareas ($p < 0.01$), y entre los grupos de 3 y 4 años en 39 de 40 tareas ($p < 0.01$). Entre grupos no adyacentes (2 y 4 años de edad) en las 40 tareas evaluadas ($p < 0.01$) (ver tabla 12).

Tabla 12. Medias, (desviaciones estándar), análisis de varianza, Eta^2 , y comparaciones “a posteriori” (Bonferroni)

Tareas	Puntaje máximo	Edad en años			An de va	p	Eta^2 parcial	Comparaciones “a posteriori” $\alpha \leq 0.01$
		2 a 2 y medio n=30	3 a 3 y medio n=30	4 a 4 y medio n=30				
Funciones Receptivas								
1. Percepción visual								
Pareamiento imagen-imagen	6	5.07 (1.50)	5.97 (0.18)	6	10.94	<0.001	0.201	2<3 2<4 3=4 (p=1)

Tareas	Puntaje máximo	Edad en años			An de va	p	Eta ² parcial	Comparaciones "a posteriori" $\alpha \leq 0.01$
		2 a 2 y medio n=30	3 a 3 y medio n=30	4 a 4 y medio n=30				
Imágenes sobrepuestas	6	0.13 (0.34)	1.08 (0.98)	3.28 (1.27)	86.42	<0.001	0.665	2<3 2<4 3<4
Cierre visual	4	0.20 (0.42)	0.90 (0.64)	1.62 (0.90)	31.67	<0.001	0.421	2<3 2<4 3<4
2. Percepción auditiva								
Pareamiento sonido-objeto	13	5.93 (1.79)	8.60 (2.64)	11.57 (1.27)	60.17	<0.001	0.580	2<3 2<4 3<4
3. Lenguaje receptivo								
Comprensión de un cuento	8	0.67 (0.99)	2.63 (1.42)	5.50 (1.13)	123.22	<0.001	0.739	2<3 2<4 3<4
Seguimiento de instrucciones	10	3.97 (0.61)	5.07 (1.28)	7.57 (1.77)	59.13	<0.001	0.576	2<3 2<4 3<4
Designa partes del cuerpo	12	5.70 (1.51)	8.27 (2.01)	11.47 (1.33)	92.45	<0.001	0.680	2<3 2<4 3<4
4. Percepción táctil								
Reconocimiento de figuras	5	1.67 (0.84)	2.33 (0.60)	4.27 (0.69)	105.30	<0.001	0.708	2<3 2<4 3<4
Funciones Expresivas								
5. Motricidad fina								
Destreza mano preferida:								
• 2 años: 30 niños mano derecha.								
• 3 años: 28 niños mano derecha.								
• 4 años: 26 niños mano derecha.								
Destreza mano no preferida	10	2.83 (0.83)	4.80 (1.37)	7.30 (1.68)	83.17	<0.001	0.657	2<3 2<4 3<4
Destreza ambas manos	20	3.63 (1.65)	4.93 (1.14)	10.80 (3.26)	95.21	<0.001	0.686	2=3 (p=0.06) 2<4 3<4
Coordinación bimanual	4	0.33 (0.60)	1.03 (0.92)	2.13 (0.90)	36.36	<0.001	0.455	2<3 2<4 3<4
Secuencias manuales	6	1.90 (0.30)	2.70 (0.46)	3.93 (0.94)	78.54	<0.001	0.644	2<3 2<4 3<4
6. Praxia construccional								
Construcción	13	7.27	9.77	12.13	116.48	<0.001	0.728	2<3

Tareas	Puntaje máximo	Edad en años			An de va	p	Eta ² parcial	Comparaciones "a posteriori" $\alpha \leq 0.01$
		2 a 2 y medio n=30	3 a 3 y medio n=30	4 a 4 y medio n=30				
con cubos		(1.66)	(1.22)	(0.57)				2<4 3<4
7. Habilidades gráficas								
Dibujo de la figura humana	16	2.10 (0.54)	4.30 (2.33)	10.17 (1.62)	186.63	<0.001	0.811	2<3 2<4 3<4
8. Motricidad gruesa								
Coordinación motora gruesa	15	9.77 (0.56)	11.27 (0.69)	14.03 (0.49)	404.88	<0.001	0.903	2<3 2<4 3<4
9. Lenguaje expresivo								
Denominación de partes del cuerpo	22	1.47 (2.25)	8.40 (2.81)	14.53 (2.86)	181.83	<0.001	0.807	2<3 2<4 3<4
Fluidez verbal		0.27 (0.64)	3.07 (2.71)	10.17 (4)	98.24	<0.001	0.693	2<3 2<4 3<4
Juego simbólico	13	7.57 (1.92)	9.73 (2.80)	12.93 (0.36)	56.10	<0.001	0.563	2<3 2<4 3<4
Funciones de Procesamiento								
10. Memoria (fase de codificación)								
Lista de palabras	44	3.07 (4.59)	18.13 (5.47)	30.40 (4.67)	231.34	<0.001	0.842	2<3 2<4 3<4
Memoria secuencial visual	8	0.03 (0.18)	1.33 (0.71)	4 (1.83)	93.92	<0.001	0.683	2<3 2<4 3<4
Repetición de oraciones	12	0.27 (0.52)	4.07 (2.08)	7.63 (1.27)	196.02	<0.001	0.818	2<3 2<4 3<4
Memoria narrativa	5	0.21 (0.59)	0.86 (0.86)	3.03 (1.28)	71.16	<0.001	0.621	2=3 (p=0.03) 2<4 3<4
11. Memoria diferida								
Recuerdo diferido de la narrativa	5	0.11 (0.28)	0.46 (0.74)	2.61 (1.25)	75.14	<0.001	0.633	2=3 (p=0.35) 2<4 3<4
Memoria secuencial visual diferida	9	3.10 (2.39)	6.23 (1.63)	8.93 (0.25)	90.44	<0.001	0.675	2<3 2<4 3<4
12. Pensamiento y razonamiento								
Analogías	6	0.10 (0.30)	1.37 (1.37)	4.20 (1.29)	108.03	<0.001	0.713	2<3 2<4 3<4
Clasificación	12	4.87 (1.19)	5.90 (0.40)	10 (2.87)	67.23	<0.001	0.607	2=3 (p=0.09) 2<4 3<4
13. Habilidades matemáticas								
Estimación de cantidad	7	3.20 (0.96)	3.80 (1.21)	5.50 (1.07)	36.03	<0.001	0.453	2=3(p=0.10) 2<4

Tareas	Puntaje máximo	Edad en años			An de va	p	Eta ² parcial	Comparaciones “a posteriori” $\alpha \leq 0.01$
		2 a 2 y medio n=30	3 a 3 y medio n=30	4 a 4 y medio n=30				
Conteo y subitización	17	0.57 (1.07)	6.57 (1.35)	16.07 (1.85)	165.27	<0.001	0.792	3<4 2<3 2<4 3<4
Cálculo	2	0.57 (0.50)	0.87 (0.68)	1.63 (0.61)	24.83	<0.001	0.363	2=3(p=0.17) 2<4 3<4
14. Habilidades prelectoras								
Segmentación silábica	6	0.47 (0.86)	2.73 (1.23)	4.87 (0.77)	152.61	<0.001	0.778	2<3 2<4 3<4
Detección de la rima	6	0.33 (0.75)	1.97 (1.09)	3.10 (1.37)	47.48	<0.001	0.522	2<3 2<4 3<4
Detección del fonema inicial	6	0.23 (0.56)	0.87 (1.16)	2.83 (1.36)	43.76	<0.001	0.502	2<3 2<4 3<4
Velocidad de denominación	Tiempo en segundos	190.56 (24.89)	102.30 (24.20)	55.77 (18.06)	136.42	<0.001	0.805	2<3 2<4 3<4
15. Habilidades visoespaciales								
Comprensión de términos espaciales	4	1.40 (0.56)	2 (0.87)	3.20 (0.61)	52.20	<0.001	0.545	2<3 2<4 3<4
Ubicación de estrellas	6	1.20 (0.96)	1.83 (1.26)	4.53 (1.16)	72.74	<0.001	0.626	2=3 (p=0.10) 2<4 3<4
Rotación espacial	7	0.37 (0.61)	2.30 (1.08)	3.83 (1.36)	79.21	<0.001	0.646	2<3 2<4 3<4
16. Atención								
Atención auditiva	5	0	0.43 (0.72)	3.50 (1.57)	109.37	<0.001	0.715	2=3 (p=0.29) 2<4 3<4
Atención visual	20	5 (2.86)	9.30 (3.22)	16 (2.21)	117.55	<0.001	0.730	2<3 2<4 3<4
Ritmo	6	0.37 (0.71)	1.67 (0.95)	4.20 (1.24)	114.75	<0.001	0.725	2<3 2<4 3<4

Nota:

Para el análisis de varianza α se fijó en ≤ 0.05 .

Para las comparaciones “a posteriori”(Bonferroni) α se fijó en ≤ 0.01 .

Además, analizamos la Eta² para cada comparación realizada entre los tres grupos de edad: 2 y 3 años, 3 y 4 años, y 2 y 4 años de edad (ver tabla 13).

Los valores de Eta² de la comparación de los grupos de 2 y 3 años de edad sugieren un efecto pequeño (≥ 0.10 a <0.30) para 18 tareas, las cuales son pareamiento imagen-imagen, cierre visual, pareamiento sonido-objeto, seguimiento de instrucciones, reconocimiento de figuras,

destreza mano preferida, destreza ambas manos, coordinación bimanual, juego simbólico, memoria narrativa de un cuento, recuerdo diferido de la narrativa, analogías, clasificación, estimación de cantidad, cálculo, comprensión en términos espaciales, ubicación de estrellas y atención auditiva; un efecto mediano (≥ 0.30 a < 0.50) para 13 tareas las cuales son imágenes sobrepuestas, comprensión de un cuento, designa partes del cuerpo, destreza mano no preferida, construcción con cubos, dibujo de la figura humana, fluidez verbal, memoria secuencial visual diferida, conteo y subitización, detección de la rima, detección del fonema inicial, atención visual y ritmo; y gran efecto (≥ 0.50) para las nueve tareas restantes: secuencias manuales, coordinación motora gruesa, denominación de partes del cuerpo, lista de palabras, memoria secuencial visual, repetición de oraciones, segmentación silábica, velocidad de denominación y rotación espacial (ver tabla 13).

Los valores de Eta^2 de la comparación de los grupos de 3 y 4 años de edad sugieren un efecto pequeño (≥ 0.10 a < 0.30) para siete tareas las cuales son de pareamiento imagen-imagen, cierre visual, coordinación bimanual, cálculo, detección de la rima, detección del fonema inicial y rotación espacial; un efecto mediano (≥ 0.30 a < 0.50) para 11 tareas: imágenes sobrepuestas, pareamiento sonido-objeto, seguimiento de instrucciones, designa partes del cuerpo, destreza mano preferida, destreza mano no preferida, secuencias manuales, juego simbólico, memoria secuencial visual, estimación de cantidad, comprensión en términos espaciales; y gran efecto (≥ 0.50) para las 22 tareas restantes: comprensión de un cuento, reconocimiento de figuras, destreza ambas manos, construcción con cubos, dibujo de la figura humana, coordinación motora gruesa, denominación de partes del cuerpo, fluidez verbal, lista de palabras, repetición de oraciones, memoria narrativa, recuerdo diferido de la narrativa, memoria secuencial visual diferida, analogías, clasificación, conteo y subitización, segmentación silábica, velocidad de denominación, ubicación de estrellas, atención auditiva, atención visual y ritmo (ver tabla 13).

Finalmente, los valores de Eta^2 de la comparación de los grupos de 2 y 4 años de edad sugieren un efecto pequeño (≥ 0.10 a < 0.30) en la tarea de pareamiento imagen-imagen; un efecto mediano (≥ 0.30 a 0.50) en la tarea de cálculo; y gran efecto (≥ 0.50) para las 38 tareas restantes (ver tabla 13).

Tabla 13. Eta^2 para cada comparación realizada

Tareas	Eta^2 parcial								
	2 y 3 años de edad			3 y 4 años edad			2 y 4 años de edad		
	≥ 0.10 a	≥ 0.30 a	≥ 0.50	≥ 0.10 a	≥ 0.30 a	≥ 0.50	≥ 0.10 a	≥ 0.30 a	≥ 0.50
	< 0.30	< 0.50		< 0.30	< 0.50		< 0.30	< 0.50	

Funciones Receptivas

1. Percepción visual

Pareamiento imagen-imagen	0.154	0.017	0.166
---------------------------	-------	-------	-------

Tareas	Eta ² parcial								
	2 y 3 años de edad			3 y 4 años edad			2 y 4 años de edad		
	≥0.10 a <0.30	≥0.30 a <0.50	≥0.50	≥0.10 a <0.30	≥0.30 a <0.50	≥0.50	≥0.10 a <0.30	≥0.30 a <0.50	≥0.50
Imágenes sobrepuestas		0.301			0.491				0.746
Cierre visual	0.296			0.176					0.508
2. Percepción auditiva									
Pareamiento sonido-objeto	0.264				0.345				0.771
3. Lenguaje receptivo									
Comprensión de un cuento		0.398				0.561			0.841
Seguimiento de instrucciones	0.236				0.402				0.655
Designa partes del cuerpo		0.349			0.476				0.809
4. Percepción táctil									
Reconocimiento de figuras	0.175					0.696			0.746
Funciones Expresivas									
5. Motricidad fina									
Destreza mano preferida	0.290				0.469				0.796
Destreza mano no preferida		0.436			0.406				0.745
Destreza ambas manos	0.218					0.598			0.680
Coordinación bimanual	0.171			0.273					0.587
Secuencias manuales			0.516		0.415				0.685
6. Praxia constructiva									
Construcción con cubos		0.432				0.614			0.799
7. Habilidades gráficas									
Dibujo de la figura humana		0.303				0.688			0.920
8. Motricidad gruesa									
Coordinación motora gruesa			0.592			0.846			0.944
9. Lenguaje expresivo									
Denominación de partes del cuerpo			0.657			0.547			0.869
Fluidez verbal		0.343				0.526			0.755
Juego simbólico	0.174				0.399				0.795
Funciones de Procesamiento									
10. Memoria (fase de codificación)									
Lista de palabras			0.697			0.600			0.900
Memoria secuencial visual			0.619		0.486				0.705
Repetición de oraciones			0.618			0.525			0.937
Memoria narrativa	0.166					0.504			0.671
11. Memoria diferida									
Recuerdo diferido de la narrativa	0.091					0.531			0.663
Memoria secuencial visual diferida		0.376				0.580			0.752
12. Pensamiento y razonamiento									
Analogías	0.294					0.537			0.830
Clasificación	0.258					0.507			0.584
13. Habilidades matemáticas									
Estimación de cantidad	0.072				0.362				0.568
Conteo y subitización		0.384				0.592			0.964
Cálculo	0.061			0.265			0.482		
14. Habilidades prelectoras									
Segmentación silábica			0.541			0.527			0.882

Tareas	Eta ² parcial									
	2 y 3 años de edad			3 y 4 años edad			2 y 4 años de edad			
	≥0.10 a <0.30	≥0.30 a <0.50	≥0.50	≥0.10 a <0.30	≥0.30 a <0.50	≥0.50	≥0.10 a <0.30	≥0.30 a <0.50	≥0.50	
Detección de la rima		0.437		0.177					0.617	
Detección del fonema inicial		0.450		0.130					0.615	
Velocidad de denominación			0.711			0.551			0.897	
15. Habilidades visoespaciales										
Comprensión en términos espaciales	0.148				0.397				0.708	
Ubicación de estrellas	0.076					0.561			0.716	
Rotación espacial			0.553	0.285					0.735	
16. Atención										
Atención auditiva	0.155					0.619			0.720	
Atención visual		0.339				0.602			0.827	
Ritmo		0.378				0.574			0.787	

Asociaciones entre las Tareas

Para identificar las asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio y en específico, conocer si las asociaciones entre las tareas varían en cada rango de edad evaluado, utilizamos el coeficiente de correlación bivariada de Pearson y α se fijó en ≤ 0.01 . Realizamos dos análisis, el primero para determinar las asociaciones entre las tareas ubicadas dentro de cada función (intra-función), y el segundo para determinar las asociaciones entre las tareas de las tres funciones (inter-función). En la Tabla 14 se presentan los resultados de estos análisis.

Tabla 14. Análisis de correlación de Pearson entre las tareas *intra-función* e *inter-función*

Tareas	Asociaciones entre las tareas		
	2 años de edad	3 años edad	4 años de edad
Funciones Receptivas			
1. Percepción visual			
Pareamiento imagen-imagen	• Seguimiento de instrucciones 0.56		
Imágenes sobrepuestas	• Cierre visual 0.63	• Secuencias manuales 0.50	• Seguimiento de instrucciones 0.61
	• Comprensión de un cuento 0.63		• Denominación partes del cuerpo 0.56
	• Denominación de partes del cuerpo 0.71		• Fluidez verbal 0.47
	• Fluidez verbal 0.61		
	• Lista de palabras 0.62		
	• Memoria secuencial visual 0.47		
	• Repetición de oraciones 0.75		
	• Recuperación de la narrativa 0.53		
	• Conteo y subitización 0.71		
	• Segmentación silábica 0.47		
	• Ritmo 0.62		
Cierre visual	• Pareamiento sonido-objeto 0.55		
	• Comprensión de un cuento 0.56		
	• Denominación de partes del cuerpo 0.57		
	• Fluidez verbal 0.68		
	• Lista de palabras 0.62	• Memoria secuencial visual 0.52	
	• Repetición de oraciones 0.68		
	• Memoria narrativa 0.77		
	• Recuperación de la narrativa 0.72		
	• Conteo y subitización 0.53	• Estimación de cantidad 0.60	
	• Segmentación silábica 0.48		
	• Detección de la rima 0.53		
	• Ritmo 0.59		

Tareas	Asociaciones entre las tareas		
	2 años de edad	3 años edad	4 años de edad
2. Percepción auditiva			
Pareamiento sonido-objeto	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Designa partes del cuerpo 0.49</i> • Destreza mano preferida 0.48 • Destreza mano no preferida 0.49 • Destreza ambas manos 0.55 • Secuencias manuales 0.49 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Designa partes del cuerpo 0.48</i>
3. Lenguaje receptivo			
Comprensión de un cuento	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reconocimiento de figuras 0.52</i> • Denominación partes del cuerpo 0.61 • Fluidez verbal 0.63 • Lista de palabras 0.53 • Repetición de oraciones 0.51 • <u>Memoria narrativa 0.64</u> • <u>Recuperación de la narrativa 0.69</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Fluidez verbal 0.54 • Lista de palabras 0.46 • Repetición de oraciones 0.60 • <u>Memoria narrativa 0.53</u> • <u>Recuperación de la narrativa 0.49</u> • Analogías 0.61 • Estimación de cantidad 0.71 	<ul style="list-style-type: none"> • Denominación partes del cuerpo 0.53
Seguimiento de instrucciones	<ul style="list-style-type: none"> • Conteo y subitización 0.57 • Segmentación silábica 0.51 • Detección de la rima 0.61 • Detección del fonema inicial 0.50 • Ritmo 0.66 • Ubicación de estrellas 0.47 		<ul style="list-style-type: none"> • Denominación de partes del cuerpo 0.66
Designa partes del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria secuencial visual diferida 0.53 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujo figura humana 0.48 • Denominación de partes del cuerpo 0.53 • Repetición de oraciones 0.52 	<ul style="list-style-type: none"> • Denominación de partes del cuerpo 0.51 • Rotación espacial 0.51
4. Percepción táctil			
Reconocimiento de figuras	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo 0.54 		<ul style="list-style-type: none"> • Analogías 0.55
5. Motricidad fina			
Destreza mano preferida	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Destreza mano no preferida 0.60</i> • <i>Destreza ambas manos 0.66</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Destreza mano no preferida 0.68</i> • Memoria narrativa 0.48 • Velocidad de denominación -0.70 • <u>Destreza ambas manos 0.47</u> • <i>Dibujo de la figura humana 0.69</i> • Repetición de oraciones 0.52 • Memoria narrativa 0.50 • Memoria secuencial visual diferida 0.52 • Atención visual 0.58 • Velocidad de denominación 0.51 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Destreza ambas manos 0.54</u>
Destreza mano no preferida	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Destreza ambas manos 0.55</u> • <i>Coordinación motora gruesa 0.57</i> 		
Destreza ambas manos			
Coordinación bimanual	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Construcción con cubos 0.49</i> 		
Secuencias manuales			
6. Praxia construccional			
Construcción con cubos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordinación motora gruesa 0.47</i> • Clasificación 0.57 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordinación motora gruesa 0.56</i> • Memoria secuencial visual 0.48 • Clasificación 0.51 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fluidez verbal 0.50</i>
7. Habilidades gráficas			
Dibujo de la figura humana		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Denominación de partes del cuerpo 0.54</i> • <i>Juego simbólico 0.48</i> • Lista de palabras 0.48 • Repetición de oraciones 0.52 • Atención visual 0.46 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención auditiva 0.54
8. Motricidad gruesa			
Coordinación motora gruesa	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria secuencial visual diferida 0.57 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Denominación de partes del cuerpo 0.51</i> 	
9. Lenguaje expresivo			
Denominación de partes del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fluidez verbal 0.70</i> • Lista de palabras 0.86 • Repetición de oraciones 0.62 • Memoria narrativa 0.49 • Recuerdo diferido de la narrativa 0.63 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimación de cantidad 0.55 • Comprensión en términos espaciales 0.46 	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria narrativa 0.52 • Recuerdo diferido de la narrativa 0.55

Tareas	Asociaciones entre las tareas		
	2 años de edad	3 años edad	4 años de edad
Fluidez verbal	<ul style="list-style-type: none"> Analogías 0.53 Conteo y subitización 0.84 Segmentación silábica 0.66 Rotación espacial 0.49 Ritmo 0.59 Lista de palabras 0.60 Repetición de oraciones 0.60 Memoria narrativa 0.83 Recuerdo diferido de la narrativa 0.86 Analogías 0.56 Conteo y subitización 0.47 Segmentación silábica 0.64 Detección de la rima 0.52 	<ul style="list-style-type: none"> Atención auditiva 0.55 Lista de palabras 0.52 Repetición de oraciones 0.75 Memoria narrativa 0.71 Recuerdo diferido narrativa 0.51 Analogías 0.73 Atención auditiva 0.54 	<ul style="list-style-type: none"> Atención auditiva 0.46 Lista de palabras 0.58 Detección del fonema inicial 0.49
Juego simbólico	<ul style="list-style-type: none"> Analogías 0.48 Clasificación 0.49 	<ul style="list-style-type: none"> Repetición de oraciones 0.48 	

Funciones de Procesamiento

10. Memoria (fase de codificación)

Lista de palabras	<ul style="list-style-type: none"> Repetición de oraciones 0.82 Memoria narrativa 0.46 Recuerdo diferido de la narrativa 0.54 Analogías 0.61 Conteo y subitización 0.74 Segmentación silábica 0.63 Velocidad de denominación -0.89 Rotación espacial 0.65 Ritmo 0.70 	<ul style="list-style-type: none"> Repetición de oraciones 0.64 Memoria narrativa 0.65 Recuerdo diferido narrativa 0.57 Analogías 0.63 	
Memoria secuencial visual	<ul style="list-style-type: none"> Repetición de oraciones 0.62 Rotación espacial 0.50 	<ul style="list-style-type: none"> Memoria secuencial visual diferida 0.52 	
Repetición de oraciones	<ul style="list-style-type: none"> Memoria narrativa 0.47 Recuerdo diferido de la narrativa 0.48 Analogías 0.47 Conteo y subitización 0.52 Segmentación silábica 0.48 Detección de la rima 0.46 Rotación espacial 0.65 Ritmo 0.65 	<ul style="list-style-type: none"> Memoria narrativa 0.72 Recuerdo diferido de la narrativa 0.59 Memoria secuencial visual diferida 0.47 Analogías 0.77 Estimación de cantidad 0.52 Conteo y subitización 0.48 Atención auditiva 0.48 	<ul style="list-style-type: none"> Analogías 0.46
Memoria narrativa	<ul style="list-style-type: none"> Recuerdo diferido de la narrativa 0.96 Segmentación silábica 0.60 Detección de la rima 0.67 Detección del fonema inicial 0.50 Ritmo 0.53 	<ul style="list-style-type: none"> Recuerdo diferido de la narrativa 0.74 Analogías 0.72 Estimación de cantidad 0.55 Conteo y subitización 0.54 	<ul style="list-style-type: none"> Recuerdo diferido de la narrativa 0.75 Analogías 0.50

11. Memoria diferida

Recuerdo diferido de la narrativa	<ul style="list-style-type: none"> Detección de la rima 0.61 Detección del fonema inicial 0.46 Ritmo 0.54 	<ul style="list-style-type: none"> Analogías 0.60 Rotación espacial 0.56 	<ul style="list-style-type: none"> Analogías 0.55
Memoria secuencial visual diferida	<ul style="list-style-type: none"> Atención visual 0.69 		

12. Pensamiento y razonamiento

Analogías	<ul style="list-style-type: none"> Rotación espacial 0.53 	<ul style="list-style-type: none"> Estimación de cantidad 0.47 Atención auditiva 0.66 	<ul style="list-style-type: none"> Atención auditiva 0.62
Clasificación			

13. Habilidades matemáticas

Estimación de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión en términos espaciales 0.48 		
Conteo y subitización	<ul style="list-style-type: none"> Segmentación silábica 0.67 Ritmo 0.66 	<ul style="list-style-type: none"> Detección de la rima 0.48 	
Cálculo		<ul style="list-style-type: none"> Ritmo 0.56 	

14. Habilidades prelectoras

Segmentación silábica	<ul style="list-style-type: none"> Detección de la rima 0.59 Detección del fonema inicial 0.47 Ritmo 0.60 	<ul style="list-style-type: none"> Detección de la rima 0.55 	<ul style="list-style-type: none"> Detección de la rima 0.49
Detección de la rima	<ul style="list-style-type: none"> Detección del fonema inicial 0.93 Ritmo 0.52 	<ul style="list-style-type: none"> Detección del fonema inicial 0.56 Atención auditiva 0.49 	
Detección del fonema inicial			
Velocidad de denominación			<ul style="list-style-type: none"> Atención auditiva -0.53 Ritmo -0.48

Tareas	Asociaciones entre las tareas		
	2 años de edad	3 años edad	4 años de edad
15. Habilidades visoespaciales			
Comprensión en términos espaciales			
Ubicación de estrellas			
Rotación espacial			
16. Atención			
Atención auditiva			
Atención visual			
Ritmo			

Nota:

Todos los coeficientes de correlación presentados tuvieron $p \leq 0.01$.

Marcamos en cursiva las tareas del análisis intra-función, dejamos en letra normal las tareas del análisis inter-función y marcamos en negrita subrayada las tareas que estuvieron asociadas en los tres grupos de edad.

En anexo 5, se encuentran las tablas con todos los resultados del análisis de correlación de los grupos de 2, 3 y 4 años de edad.

Un hallazgo fue que en ambos tipos de análisis (intra e inter-función) algunas asociaciones fueron evidentes en los tres grupos de edad. En el análisis *intra-función*, observamos las asociaciones entre las tareas de *funciones expresivas*, de destreza mano no preferida y destreza ambas manos; y de *funciones de procesamiento*, las tareas de repetición de oraciones y analogías, memoria narrativa y recuerdo diferido de la narrativa, y segmentación silábica y detección de la rima. En el análisis *inter-función*, observamos las asociaciones entre las tareas de comprensión de un cuento y memoria narrativa, comprensión de un cuento y recuerdo de la narrativa, y fluidez verbal y lista de palabras.

Otro hallazgo en las asociaciones entre las tareas tanto intra-función como inter-función, es que observamos una tendencia de *a mayor edad menor número de asociaciones*. Por un lado, en el análisis *intra-función*, en *funciones receptoras*, los niños del grupo de 2 años presentaron siete asociaciones, los de 3 años no tuvieron asociaciones y los de 4 años dos asociaciones; en *funciones expresivas*, el grupo de 2 años presentó siete asociaciones, el de 3 años presentó siete asociaciones y el de 4 años dos asociaciones; en *funciones de procesamiento*, el grupo de 2 años presentó 37 asociaciones, el de 3 años 25 asociaciones y el de 4 años ocho asociaciones. En total, en el análisis intra-función se observaron 51 asociaciones en el grupo de 2 años, 32 asociaciones en el de 3 años y 12 para el grupo de 4 años. Por otro lado, en el análisis *inter-función* observamos en el grupo de 2 años 58 asociaciones; en el grupo de 3 años 35 asociaciones; y en el de 4 años 15 asociaciones.

Cabe destacar que en los análisis tanto intra como inter función encontramos asociaciones entre tareas que variaron en su permanencia en las edades evaluadas, presentándose las asociaciones entre las mismas tareas o en tareas pertenecientes al mismo dominio, por lo que a

continuación les presentaremos en tablas (15-25) las asociaciones que variaron y que presentamos en la tabla 14 pero ahora agrupándolas por dominios neuropsicológicos.

Tabla 15. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Percepción visual		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
Funciones receptoras			
1. 1.Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptivo	X		X
4. Percepción táctil			
Funciones expresivas			
5. Motricidad fina			
6. Praxia constructiva			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo	X		X
Funciones de procesamiento			
10. Memoria (fase de codificación)	X	X	
11. Memoria diferida	X		
12. Pensamiento y razonamiento			
13. Habilidades matemáticas	X	X	
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			
16. Atención			

Tabla 16. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Percepción auditiva		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
Funciones receptoras			
1. 1.Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptivo	X		X
4. Percepción táctil			
Funciones expresivas			
5. Motricidad fina			
6. Praxia constructiva			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo			
Funciones de procesamiento			
10. Memoria (fase de codificación)			
11. Memoria diferida			
12. Pensamiento y razonamiento			
13. Habilidades matemáticas			
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			
16. Atención			

Tabla 17. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Lenguaje receptivo		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
Funciones receptoras			
1. Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptivo			
4. Percepción táctil			
Funciones expresivas			

Dominios	Lenguaje receptivo		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
5. Motricidad fina			
6. Praxia construccional			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo	X	X	X
	Funciones de procesamiento		
10. Memoria (fase de codificación)			
11. Memoria diferida			
12. Pensamiento y razonamiento			
13. Habilidades matemáticas	X	X	
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			
16. Atención			

Tabla 18. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Motricidad fina		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
	Funciones receptoras		
1. Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptivo			
4. Percepción táctil			
	Funciones expresivas		
5. Motricidad fina	X	X	
6. Praxia construccional			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo			
	Funciones de procesamiento		
10. Memoria (fase de codificación)			
11. Memoria diferida			
12. Pensamiento y razonamiento			
13. Habilidades matemáticas			
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			
16. Atención			

Tabla 19. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Praxia construccional		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
	Funciones receptoras		
1. Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptivo			
4. Percepción táctil			
	Funciones expresivas		
5. Motricidad fina			
6. Praxia construccional			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa	X	X	
9. Lenguaje expresivo			
	Funciones de procesamiento		
10. Memoria (fase de codificación)			
11. Memoria diferida			
12. Pensamiento y razonamiento	X	X	
13. Habilidades matemáticas			
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			

Dominios	Praxia constructiva		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad

16. Atención

Tabla 20. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Habilidades gráficas		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
	Funciones receptoras		
1. Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptor			
4. Percepción táctil			
	Funciones expresivas		
5. Motricidad fina			
6. Praxia constructiva			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo			
	Funciones de procesamiento		
10. Memoria (fase de codificación)			
11. Memoria diferida			
12. Pensamiento y razonamiento			
13. Habilidades matemáticas			
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			
16. Atención		X	X

Tabla 21. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Lenguaje expresivo		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
	Funciones receptoras		
1. Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptor			
4. Percepción táctil			
	Funciones expresivas		
5. Motricidad fina			
6. Praxia constructiva			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo			
	Funciones de procesamiento		
10. Memoria (fase de codificación)			
11. Memoria diferida			
12. Pensamiento y razonamiento	X	X	
13. Habilidades matemáticas	X	X	
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			
16. Atención		X	X

Tabla 22. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Memoria (fase de codificación)		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
	Funciones receptoras		
1. Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptor			
4. Percepción táctil			
	Funciones expresivas		

Dominios	Memoria (fase de codificación)		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
5. Motricidad fina			
6. Praxia construccional			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo			
	Funciones de procesamiento		
10. Memoria (fase de codificación)	X	X	
11. Memoria diferida	X	X	
12. Pensamiento y razonamiento			
13. Habilidades matemáticas	X	X	
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			
16. Atención			

Tabla 23. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Memoria diferida		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
	Funciones receptoras		
1. Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptivo			
4. Percepción táctil			
	Funciones expresivas		
5. Motricidad fina			
6. Praxia construccional			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo			
	Funciones de procesamiento		
10. Memoria (fase de codificación)			
11. Memoria diferida	X	X	
12. Pensamiento y razonamiento			
13. Habilidades matemáticas			
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			
16. Atención			

Tabla 24. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Pensamiento y razonamiento		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
	Funciones receptoras		
1. Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptivo			
4. Percepción táctil			
	Funciones expresivas		
5. Motricidad fina			
6. Praxia construccional			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo			
	Funciones de procesamiento		
10. Memoria (fase de codificación)			
11. Memoria diferida			
12. Pensamiento y razonamiento			
13. Habilidades matemáticas			
14. Habilidades prelectoras			
15. Habilidades visoespaciales			

Dominios	Pensamiento y razonamiento		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
16. Atención		X	X

Tabla 25. Asociaciones entre las tareas que variaron en su permanencia en los grupos de edad evaluados, clasificándolas ahora por dominios.

Dominios	Habilidades matemáticas		
	2 años de edad	3 años de edad	4 años de edad
	Funciones receptoras		
1. Percepción visual			
2. Percepción auditiva			
3. Lenguaje receptivo			
4. Percepción táctil			
	Funciones expresivas		
5. Motricidad fina			
6. Praxia constructiva			
7. Habilidades gráficas			
8. Motricidad gruesa			
9. Lenguaje expresivo			
	Funciones de procesamiento		
10. Memoria (fase de codificación)			
11. Memoria diferida			
12. Pensamiento y razonamiento			
13. Habilidades matemáticas			
14. Habilidades prelectoras	X	X	
15. Habilidades visoespaciales			
16. Atención			

En el siguiente apartado discutiremos nuestros resultados.

DISCUSIÓN

Este trabajo tuvo dos objetivos centrales. Uno de ellos, fue determinar el efecto de la edad sobre la ejecución de tareas neuropsicológicas al comparar tres grupos de niños mexicanos de 2, 3 y 4 años de edad. El otro, fue identificar las asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio.

Así, tres son las preguntas a las que buscamos dar respuesta.

¿Se observa un efecto de la edad sobre la ejecución de tareas neuropsicológicas al comparar tres grupos de niños mexicanos de 2, 3 y 4 años?

De acuerdo a nuestra hipótesis de investigación esperábamos un efecto de la edad sobre las tareas en el rango seleccionado, en donde los niños de 2 años de edad obtendrían un menor número de aciertos que los niños de 3 años de edad, y que estos últimos a su vez obtendrían un menor número de aciertos que los niños de 4 años de edad. Hipotetizamos lo anterior tomando en cuenta la literatura que coincide en un rápido desarrollo cerebral funcional durante estas edades. Por ejemplo, se ha encontrado un aumento notable en el tamaño total cerebral, alcanzando del 80-90% en comparación al volumen total observado en el adulto hacia los tres años de edad (Pfefferbaum et al., 1994); también se ha observado una rápida elaboración de nuevas sinapsis durante los dos primeros años de edad (Huttenlocher & Dabholkar, 1997) lo que ha sido asociado con el rápido incremento en el volumen de sustancia gris en este periodo (Knickmeyer et al., 2008). Además, hay una rápida mielinización en estos años (Sampaio & Truwit, 2001), continuando este proceso a un ritmo más lento después de este periodo y hasta entrada la vida adulta (Lenroot & Giedd, 2006). Finalmente diversos autores concuerdan en que el desarrollo cerebral y el desarrollo cognitivo ocurren de manera concurrente, por lo que conforme avanza la edad se observarán conductas progresivamente más elaboradas (Casey, Galvan & Hare, 2005; Kolb & Fantie, 2009).

En la ejecución del grupo de dos años de edad observamos que algunos niños tuvieron bajo número de aciertos en 18 tareas, lo anterior se vio reflejado por el valor de la desviación estándar por encima de la media. Estas tareas fueron imágenes sobrepuestas, cierre visual, comprensión de un cuento, coordinación bimanual, denominación de partes del cuerpo, fluidez verbal, lista de palabras, memoria secuencial visual, repetición de oraciones, memoria narrativa, recuerdo diferido de la narrativa, analogías, conteo y subitización, segmentación silábica, detección de la rima, detección del fonema inicial, rotación espacial, y ritmo. Además observamos que este grupo no pudo realizar la tarea de atención auditiva. En relación con la

comparación de la ejecución entre los grupos de dos y tres años de edad, encontramos una ausencia de diferencias significativas al realizar ocho de las 40 tareas, estas son la de destreza ambas manos, clasificación, *memoria narrativa*, *recuerdo diferido de la narrativa*, *estimación de cantidad*, *cálculo*, *ubicación de estrellas* y *atención auditiva*. Es importante señalar que en las tareas antes mencionadas que marcamos con cursiva aunado a la ausencia de diferencias notamos que hubo poco cambio en el desarrollo de los 2 a los 3 años de edad. Por otro lado, en la comparación entre los grupos adyacentes de 3 y 4 años no encontramos diferencia únicamente en la tarea de pareamiento imagen-imagen. Por último, observamos diferencias en la comparación entre los grupos no adyacentes (2 y 4 años de edad) en las 40 tareas evaluadas.

Con respecto al bajo número de aciertos en ciertas tareas observado en el grupo de dos años de edad, al realizar un análisis cualitativo de cada tarea encontramos que hubo algunos niños que sí pudieron realizarlas, por lo que quizás lo encontrado en este grupo se deba a la variabilidad (diferencias individuales) que ya ha sido reportada por otros autores en edades tempranas, es decir, a menor edad mayor variabilidad en el desarrollo. En el análisis cualitativo encontramos que en *imágenes sobrepuestas* puntaje máximo=6: 26 niños tuvieron puntaje de 0 y cuatro niños tuvieron puntaje de 1; *cierre visual* puntaje máximo=4: 24 niños tuvieron puntaje de 0, un niño tuvo puntaje de 0.5, cuatro niños tuvieron puntaje de 1, un niño tuvo puntaje total de 1.5; *comprensión de un cuento* puntaje máximo=8: 15 niños tuvieron puntaje de 0, 13 niños tuvieron puntaje de 1, un niño tuvo puntaje de 2, un niño tuvo puntaje de 5; *coordinación bimanual* puntaje máximo=4: 22 niños tuvieron puntaje de 0, seis niños tuvieron puntaje de 1, dos niños tuvieron puntaje de 2; *denominación de partes del cuerpo* puntaje máximo=22: 19 niños tuvieron puntaje de 0, un niño tuvo puntaje de 2, cinco niños tuvieron puntaje de 3, dos niños tuvieron puntaje de 4, dos niños tuvieron puntaje de 5, y un niño tuvo puntaje de 9; *fluidez verbal* sin puntaje máximo: 25 niños tuvieron puntaje de 0, dos niños tuvieron puntaje de 1, tres niños tuvieron puntaje de 2; *lista de palabras* puntaje máximo=44: 20 niños tuvieron puntaje de 0, un niño tuvo puntaje de 6, cinco niños tuvieron puntaje de 8, un niño tuvo puntaje de 9, dos niños tuvieron puntaje de 12, y un niño tuvo puntaje de 13; *memoria secuencial visual* puntaje máximo=8: 29 niños tuvieron puntaje de 0 y un niño tuvo puntaje de 1; *repetición de oraciones* puntaje máximo=12: 23 niños tuvieron puntaje de 0, seis niños tuvieron puntaje de 1, y un niño tuvo puntaje de 2; *memoria narrativa* puntaje máximo=5: 25 niños tuvieron puntaje de 0, dos niños tuvieron puntaje de 0.5, un niño tuvo puntaje de 1, un niño tuvo puntaje de 2, y un niño tuvo puntaje de 2.5; *recuerdo diferido de la narrativa* puntaje máximo=5: 25 niños tuvieron puntaje de 0, tres niños tuvieron puntaje de 0.5, y dos niños tuvieron puntaje de 1; *analogías* puntaje máximo=6: 27 niños tuvieron puntaje de 0 y 3 niños tuvieron puntaje de 1; *conteo* y

subitización puntaje máximo=17: 22 niños tuvieron puntaje de 0, dos niños tuvieron puntaje de 1, cuatro niños tuvieron puntaje de 2, un niño tuvo puntaje de 3, y un niño tuvo puntaje de 4; *segmentación silábica* puntaje máximo=6: 23 niños tuvieron puntaje de 0 y siete niños tuvieron puntaje de 2; *detección de la rima* puntaje máximo=6 25 niños tuvieron puntaje de 0 y 5 niños tuvieron puntaje de 2; *detección del fonema inicial* puntaje máximo=6: 25 niños tuvieron puntaje de 0, tres niños tuvieron puntaje de 1, y dos niños tuvieron puntaje de 2; *rotación espacial* puntaje máximo=7: 21 niños tuvieron puntuación de 0, siete niños tuvieron puntuación de 1, y dos niños tuvieron puntuación de 2; y *ritmo* puntaje máximo=6: 23 niños tuvieron puntaje de 0, tres niños tuvieron puntaje de 1, cuatro niños tuvieron puntaje de 2. Para ilustrar los hallazgos sobre la variabilidad del desarrollo en edades tempranas tenemos el estudio de Fenson et al. (2000) quienes discutieron que es esperado que en niños de 8 a los 30 meses de edad los valores de las desviaciones estándar iguallen o excedan los valores de las medias en diversas tareas de lenguaje, tanto en reportes contestados por los padres o en tareas aplicadas a los niños en laboratorio, y que estos valores reflejen la verdadera variación en el desarrollo del lenguaje. También está el meta-análisis sobre diferencias individuales y sus implicaciones en el desarrollo del lenguaje de Bates, Dale y Thal (2000) quienes a partir de la muestra que utilizaron para estandarizar el Inventario McArthur (n=1803, de entre 8 a 30 meses de edad) señalaron que existen grandes diferencias individuales en el tiempo de inicio y en la tasa de crecimiento de distintos componentes lingüísticos que han sido observados en niños sanos, estos son comprensión de vocabulario (en niños de entre 8 y 16 meses de edad el 36% de la varianza fue explicado por la edad y el resto la definen como una combinación “exact recipe unknown” entre verdadera variación individual y error en el reporte de los padres), producción del vocabulario (para niños de entre 8 y 16 meses la edad explicó el 22% de la varianza, y para niños de entre 16 y 30 meses la edad explicó el 46% de la varianza, por lo que hay una cantidad sustancial de variación independiente de la edad que muchos han atribuido a la explosión del vocabulario “vocabulary burst” entre los 13 y los 30 meses de edad, y que ésta se debe a que los niños alcanzan una comprensión repentina “insight” de que las cosas tienen nombres, o bien, que todos los objetos deben tener un nombre, o a un cambio más general en la cognición, incluyendo cambios en el desarrollo de la capacidad de clasificar los objetos. Antes de continuar queremos comentar que diversos autores han discutido que la acelerada adquisición del vocabulario en estas edades también podría estar asociada por la marcada progresión en la mielinización de siete áreas asociadas al lenguaje: área de Broca, área de Wernicke, fascículo arqueado, giro angular y sus regiones homólogas en el hemisferio derecho, así como la corteza auditiva primaria, la corteza motora primaria, y la corteza visual primaria, pues se ha encontrado que sigue el mismo patrón: al nacimiento no se observó

mielinización, a los 18 meses de edad la mielinización alcanzó un patrón similar al del adulto en todas las áreas y posteriormente continuó su progreso hasta la vida adulta, y que en específico la mielinización en las regiones que realizan funciones primarias como la corteza motora primaria, la corteza auditiva primaria y la corteza visual primaria ocurrió más rápidamente hasta los 18 meses de edad en comparación con las áreas de asociación de orden superior: área de Broca, área de Wernicke y giro angular y que la mielinización del fascículo arqueado fue similar en un inicio al ritmo de mielinización de las áreas de asociación de orden superior pero disminuyó después de los tres años de edad (Su et al., 2008)-) y la combinación de palabras (la varianza fue explicada por la edad y por el tamaño del vocabulario; además encontraron gran variación en esta variable, a los 18 meses de edad aproximadamente el 11% de los padres reportaron que los niños *a menudo* combinaban palabras y el 46% reportó que su niño *algunas veces* combinaba palabras, para los 25 meses de edad casi todos los padres reportaron *algunas* combinaciones, pero el 19% de los padres aún no reportó combinaciones a menudo). Siguiendo esta idea Bates y Elman (2002) plantearon que en el curso del aprendizaje de diversas tareas, los niños presentan un patrón de comportamiento en forma de U invertida, en el que un buen desempeño es seguido por una disminución, que con el tiempo una vez más mejora. También Bornstein & Sigman (1986) en su meta-análisis sobre estudios que utilizaron diversas medidas cognitivas en niños pequeños, encontraron que el desarrollo se vuelve más estable con la edad. Por último, Bayley (1969, citada en Bayley, 1993) argumentó que el desarrollo de las habilidades de los niños pequeños (especialmente a los dos años de edad) no se presta fácilmente a una estructura estable con la edad y que tanto factores internos como externos pueden afectar el desempeño de los niños.

Ahora bien, sobre la ausencia de diferencias en la ejecución de algunas tareas en la comparación entre los grupos de 2 y 3 años de edad, creemos que probablemente el desarrollo cerebral funcional que ocurre en estas edades no permite hacer perceptible estas diferencias, lo que podría haber influido para observar este efecto de piso. Siete de las ocho tareas en las que no observamos diferencias entre estos grupos están ubicadas taxonómicamente en la función de procesamiento. Aylward (1997) señala que esta función involucra áreas de asociación de orden superior, y se ha encontrado que éstas son las últimas en madurar y son las que integran procesos sensoriomotores primarios y modulan procesos de memoria, atención, lenguaje y función ejecutiva (Giedd et al., 1999; Gogtay et al., 2004; Sowell et al., 2004). Por ejemplo, Sowell et al. (2004) en su estudio longitudinal sobre mapeo del grosor cortical en niños normales encontraron una correlación entre cambios en las puntuaciones naturales de vocabulario de la prueba WISC y cambios en el grosor de la sustancia gris del hemisferio derecho, específicamente una

disminución en el grosor de la sustancia gris en las áreas frontal-dorsal y parietal del hemisferio izquierdo estuvo asociada con un mejor desempeño en la subprueba de vocabulario.

Un mayor tiempo de desarrollo cerebral funcional también podría ser necesario para observar diferencias en la tarea de destreza con ambas manos. Sobre ésta se ha observado que es alrededor de los 4 años de edad cuando los niños pueden hacer movimientos simultáneos con ambas manos (Fagard, Harvey, Kervella & Marks, 2001); asimismo esta tarea ha sido relacionada con funciones del cuerpo calloso (Muetzel et al., 2008) y se ha encontrado que en esta estructura, la cual su proceso de mielinización ocurre desde la parte posterior hacia la anterior (Barkovich et al., 1988), tiene un pico de crecimiento en su parte anterior entre los 3 y 6 años de edad (la parte anterior del cuerpo calloso la forman el *rostrum* que se relaciona con el área orbital de la corteza prefrontal y la corteza premotora inferior, y la *rodilla* que se relaciona con el resto del lóbulo frontal y con la corteza motora), y que el establecimiento de las conexiones de esta parte anterior ayuda a mantener estados de vigilancia, a organizar los movimientos de manera simultánea y a regular la organización y planeación de nuevas acciones (Thompson et al., 2000). Por estos motivos es probable que para que se observen diferencias en el desempeño de estas tareas se requiera de un desarrollo funcional cerebral más prolongado. En el presente trabajo, al hacer la comparación entre los grupos de 3 y 4 años, encontramos diferencias en el desempeño de los niños en estas tareas.

La similitud en la ejecución en la tarea de pareamiento imagen-imagen observada en el análisis de comparación entre los grupos de 3 y 4 años de edad sugiere la presencia de un efecto de techo en esta tarea, pues 29 de 30 niños del grupo de 3 años contestaron los seis reactivos (el restante fue un varón que contestó sólo cinco), y los 30 niños del grupo de 4 años contestaron los seis reactivos. Necesitamos agregar a esta tarea una secuencia de reactivos más complicada y posteriormente pilotearla para determinar si con eso logramos observar diferencias entre ambos grupos.

Finalmente en los resultados del análisis de la comparación entre los grupos no adyacentes (2 y 4 años de edad) observamos que los niños del grupo de mayor edad obtuvieron mayor número de aciertos en las 40 tareas evaluadas, eso nos hablaría que los dominios evaluados a través de nuestras tareas se encuentran en desarrollo y que éste ya puede observarse de manera marcada a los 4 años de edad.

¿Existen asociaciones entre las tareas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio?, ¿ varían las asociaciones en cada grupo de edad?

De acuerdo a nuestra hipótesis de investigación, en general esperábamos asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio, y de manera específica esperábamos que a los 2, 3, y 4 años de edad: una asociación entre las tareas ubicadas dentro de cada función (intra-función); una asociación entre las tareas de los dominios de percepción visual, motricidad fina y motricidad gruesa; una asociación entre las tareas de los dominios de memoria y lenguaje; y una asociación entre las tareas de los dominios de atención y memoria.

Planteamos estas hipótesis de acuerdo a lo revisado en la literatura acerca de la postura de dominios generales que señala que el desarrollo de las diversas habilidades cognitivas no sólo depende de los procesos específicamente vinculados a cada una de ellas, sino que también de la participación de otros procesos cognitivos (Bates, 1994; Gibson, 1988; Piaget, 1964) y que no es el resultado de sistemas de dominio específico. Sobre esta segunda idea Courage y Howe (2002) señalan que el dominio específico ha generado debate en gran parte debido a los supuestos sobre modularidad e inflexibilidad que lo acompañan. Por ejemplo, Fodor (1983, citado en Spreen et al., 1995) propuso que los componentes del sistema cognitivo a los que llamó “módulos” son de dominio específico, innatos y autónomos, por lo que no comparten procesos con otros módulos y están encapsulados, es decir, existe cierta restricción a la información del resto del sistema.

En nuestro estudio los resultados señalan que sí existen asociaciones entre las tareas neuropsicológicas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio por lo que comprobamos nuestra hipótesis general.

En el análisis intra-función encontramos una permanencia a los 2, 3 y 4 años de edad de asociaciones en las tareas de *funciones expresivas*, de destreza mano no preferida y de destreza ambas manos; y de *funciones de procesamiento*, de repetición de oraciones y analogías, memoria narrativa y recuerdo diferido de la narrativa, y segmentación silábica y detección de la rima. Cabe destacar que en este análisis encontramos asociaciones entre tareas que variaron en su permanencia en las edades evaluadas, presentándose las asociaciones entre las mismas tareas o en tareas pertenecientes al mismo dominio. Agrupando esas tareas en sus dominios encontramos que en *funciones receptoras*: percepción visual y lenguaje receptivo estuvieron asociados a los 2 y a los 4 años; percepción auditiva y lenguaje receptivo estuvieron asociados a los 2 y 4 años. En *funciones expresivas* encontramos que tareas del mismo dominio de motricidad fina estuvieron asociadas a los 2 y a los 3 años; praxia construccional y motricidad gruesa estuvieron asociados a los 2 y a los 3 años. En *funciones de procesamiento* encontramos que los dominios de memoria

(fase de codificación) y memoria diferida estuvieron asociados a los 2 y 3 años de edad; y memoria (fase de codificación) y habilidades matemáticas a los 2 y 3 años de edad; memoria diferida y pensamiento y razonamiento a los 3 y 4 años de edad; pensamiento y razonamiento y atención a los 3 y 4 años de edad; y habilidades matemáticas y habilidades prelectoras a los 2 y 3 años de edad. Sin embargo, estos resultados no confirman nuestra hipótesis específica sobre asociación entre las tareas ubicadas dentro de cada función a los 2, 3 y 4 años de edad.

Por otro lado, en el análisis inter-función encontramos una permanencia a los 2, 3 y 4 años de edad de asociaciones pero únicamente entre tareas de los dominios de lenguaje y memoria, específicamente entre las tareas de comprensión de un cuento y memoria narrativa, comprensión de un cuento y recuerdo de la narrativa, y fluidez verbal y lista de palabras. Al igual que en el análisis intra-función, en éste encontramos asociaciones entre tareas que variaron en los grupos de edad evaluados, por lo que las agrupamos en dominios y encontramos asociación entre percepción visual y lenguaje expresivo a los 2 y 4 años de edad; percepción visual y memoria (fase de codificación) a los 2 y 3 años de edad; percepción visual y memoria diferida a los 2 años de edad; percepción visual y habilidades matemáticas a los 2 y a los 3 años; lenguaje receptivo y lenguaje expresivo a los 2, 3 y 4 años de edad; lenguaje receptivo y habilidades matemáticas a los 2 y 3 años de edad; praxia construccional y pensamiento y razonamiento a los 2 y 3 años de edad; habilidades gráficas y atención a los 3 y 4 años de edad; lenguaje expresivo y pensamiento y razonamiento a los 2 y 3 años de edad; lenguaje expresivo y habilidades matemáticas a los 2 y 3 años de edad; y los dominios de lenguaje expresivo y atención a los 3 y 4 años de edad. Estos resultados nos indican que nuestras hipótesis sobre asociación entre las tareas de los dominios de percepción visual, motricidad fina y motricidad gruesa; y asociación entre las tareas de los dominios de atención, memoria (fase de codificación) y memoria diferida a los 2, 3 y 4 años de edad no fueron confirmadas. Nuestra hipótesis específica confirmada fue sobre la asociación entre las tareas de los dominios de memoria y lenguaje a los 2, 3 y 4 años de edad.

Las asociaciones observadas entre las tareas evaluadas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio, tanto su permanencia como su variación, nos podrían sugerir dos posibilidades, por un lado la presencia de una relación entre los procesos involucrados en dos tareas (relación funcional), y por otro que la temporalidad del desarrollo de esos dos procesos sea semejante (relación temporal). Diversos estudios apoyan nuestros hallazgos, por ejemplo, Rose, Feldman y Jankowski (2009) sugieren que el lenguaje, en lugar de verse como un sistema que involucra sólo procesos y reglas específicas, es visto como la elaboración de un conjunto de procesos compartidos con otros procesos cognitivos. Carlson, Mandell y Williams (2004) encontraron que en niños de 24 meses de edad estuvieron asociadas diversas medidas de

funciones ejecutivas (categorización inversa, tarea A-no-B, stroop de figuras, retraso de comida, retraso en la entrega de regalo) y la habilidad verbal (comprensión y producción) medida a través del Inventario McArthur, también a esta edad la habilidad verbal estuvo asociada con la percepción visual, y con la tarea de comprensión de falsas acciones de teoría de la mente; a los 39 meses evaluaron nuevamente a los niños y encontraron que las funciones ejecutivas (tareas de interferencia, inhibición) y habilidad verbal (ahora medida a través del el Peabody Vocabulary test) estuvieron asociadas, al igual que la habilidad verbal con la percepción visual y con la tarea de acciones pretendidas-reales de teoría de la mente y discuten que estos hallazgos sugieren que procesos similares (lenguaje y perceptuales) que se ha encontrado que participan el desarrollo de la teoría de la mente, contribuyen también en el desarrollo de las funciones ejecutivas. Christiansen y Chater (2008) argumentan que el lenguaje no pertenece a un sistema de dominio específico, sino que es un organismo complejo e interdependiente, que se desarrolla gracias a la experiencia y a la participación de diversos procesos como los perceptuales, motores y mnésicos. De igual manera, estudios realizados en niños en etapa escolar y en adultos han proporcionado evidencia sobre la participación de diversos procesos como la atención (Cowan, Nugent, Elliot, Ponomarev, & Sauls, 1999) y la memoria (Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998) en diversas habilidades lingüísticas.

Es importante señalar que desde hace décadas la psicología del desarrollo ha vinculado las habilidades motoras de los niños pequeños con el perfeccionamiento de habilidades cognitivas. Por un lado, Piaget (1964) propuso que el desarrollo de las acciones motoras y la subsecuente exploración del mundo proveen la base para el establecimiento de actividad cognitiva más compleja. Por otro, Gibson (1988) planteó que los lactantes aprenden sobre las propiedades del mundo a través de la exploración y que el desarrollo motor limita y guía la manera en que recogen información sobre objetos, superficies y eventos. Mientras Piaget consideraba la adquisición de las habilidades motoras como punto de partida de las habilidades cognitivas, Gibson lo hacía en el sentido de que las acciones motoras, la percepción y las habilidades cognitivas se encontraban ligadas en tiempo real y a lo largo del desarrollo. En este mismo sentido, Soska, Adolph y Johnson (2010) discuten que la emergencia de la percepción visual del objeto 3D completo ocurre en conjunto con diversas habilidades motoras que se encuentran en desarrollo y que se presentan a manera de cascada, y en las que se incluye la coordinación postural y la exploración del objeto a través de la manipulación visomanual. Sin embargo, en este estudio encontramos que si bien las tareas motoras se asociaban entre sí (destreza mano no preferida y destreza ambas manos a los 2, 3 y 4 años de edad; los dominios de praxia constructiva y motricidad gruesa a los 2 y 3 años de edad); únicamente observamos

asociación del dominio de praxia construccional con el dominio de pensamiento y razonamiento (en específico con la tarea de clasificación) a los 2 y 3 años de edad. Es probable que la motricidad sea un prerequisite que facilite el desarrollo de otros dominios, y que aún cuando en nuestras edades evaluadas no encontremos correlación con otros procesos, esto no quiere decir que en edades anteriores a los dos años no pudiera haber una asociación entre la motricidad y otros dominios.

De manera específica, confirmamos nuestra hipótesis planteada sobre asociación entre tareas de los dominios de lenguaje y memoria, pues las asociaciones entre las tareas de comprensión de un cuento y memoria narrativa, comprensión de un cuento y recuerdo de la narrativa, y fluidez verbal y lista de palabras se observaron a los 2, 3 y 4 años de edad. Sobre el desarrollo de las estructuras relacionadas con la memoria hemos encontrado que las neuronas que componen la mayoría del hipocampo, una estructura en el lóbulo temporal medial necesaria para la consolidación de memoria declarativa, se forman al final del periodo prenatal. Sin embargo, la densidad neuronal en el giro dentado del hipocampo no asemeja a la del adulto sino hasta los 12-15 meses de edad, el giro dentado es un área que conecta al hipocampo con otras regiones corticales. Otra área cerebral implicada en la memoria es la corteza prefrontal. La densidad sináptica en esta área incrementa rápidamente entre los 8-24 meses de edad, sin embargo, cambios siguen ocurriendo en estas áreas después de este periodo y hasta la vida adulta (Seress, 2001). Sobre el desarrollo de las áreas implicadas en el lenguaje, las vías sensoriales (visual y auditiva), son necesarias para que el habla madure temprano durante la lactancia. La maduración de áreas del habla especializadas del cerebro puede relacionarse con diversos logros en el desarrollo del lenguaje. El balbuceo, la cual es una fase de producción espontánea de sonidos y que se da alrededor de los 2-3 meses de edad, está gobernada por estructuras subcorticales del SNC, ya que las conexiones entre la corteza y las estructuras subcorticales que llevan la estimulación sensorial se desarrollan más tarde. La ecolalia o imitación en los lactantes de 4-7 meses de edad, es una respuesta imitativa a estímulos acústicos específicos y es posible cuando las conexiones corticales del sistema auditivo son más activas. El aprendizaje de la articulación del habla empieza entre los 18 a 24 meses de edad (Spreen et al., 1995). Sobre lo anterior Su et al. (2008) argumentaron que la acelerada adquisición del vocabulario en estas edades podría estar asociada por la marcada progresión en la mielinización de siete áreas asociadas al lenguaje: área de Broca, área de Wernicke, fascículo arqueado, giro angular y sus regiones homólogas en el hemisferio derecho, así como la corteza auditiva primaria, la corteza motora primaria, y la corteza visual primaria, pues se ha encontrado que sigue el mismo patrón: al nacimiento no se observó mielinización, a los 18 meses de edad la mielinización alcanzó un patrón similar al del adulto en

todas las áreas y posteriormente continuó su progreso hasta la vida adulta, y que en específico la mielinización en las regiones que realizan funciones primarias como la corteza motora primaria, la corteza auditiva primaria y la corteza visual primaria ocurrió más rápidamente hasta los 18 meses de edad en comparación con las áreas de asociación de orden superior: área de Broca, área de Wernicke y giro angular y que la mielinización del fascículo arqueado fue similar en un inicio al ritmo de mielinización de las áreas de asociación de orden superior pero disminuyó después de los tres años de edad. Sobre el desarrollo funcional Bates, Thal, Finlay y Clancy (en prensa) han argumentado que para lograr el dominio de una habilidad que asigna significado al sonido, los niños deben de tener la capacidad de almacenar, reconocer y recordar las señales en el contexto apropiado, lo cual implica a la memoria de reconocimiento para la comprensión del habla, memoria de recuperación para la producción del habla y a la memoria operativa para organizar una expresión nueva. En un estudio que utilizó neuroimagen funcional como técnica de registro, Dehaene-Lambertz et al. (2002) encontraron en niños de tres meses de edad una activación para el lenguaje materno en el giro angular del hemisferio izquierdo, el precunio del hemisferio izquierdo y la corteza prefrontal derecha. En adultos, el giro angular izquierdo muestra mayor activación cuando los sujetos escuchan palabras y cuando escuchan oraciones en un lenguaje conocido, en comparación a la escucha de no palabras, de oraciones en un lenguaje desconocido o en habla inversa. Asimismo, el precunio y la corteza frontal dorsolateral se activan frecuentemente con lateralización derecha cuando los adultos recuperan información verbal de la memoria. Los autores discuten que la activación encontrada en los niños de tres meses de edad pudiera indicar un involucramiento temprano en mecanismos de recuperación de memoria, y que sus hallazgos apoyan la evidencia de que lactantes de esa edad ya han memorizado los contornos prosódicos de su lenguaje materno aunque aún no puedan recordar palabras individuales sino hasta la edad de siete meses. Por otro lado, Fagan y McGrath (1981) encontraron una asociación entre una tarea de memoria de reconocimiento visual y el lenguaje receptivo y expresivo en niños de etapa escolar. Creemos que estas asociaciones observadas en el presente estudio, podrían reflejar la dependencia recíproca entre algunas habilidades y el uso compartido de recursos y regiones neurales entre ciertas habilidades cognitivas tal como lo plantea la propuesta de dominio general.

CONCLUSIONES, LIMITACIONES DEL ESTUDIO, APORTACIONES Y PROPUESTAS

Conclusiones

Sobre el efecto de a edad, sí encontramos un efecto de ésta sobre las variables dependientes en donde a mayor edad, la media de aciertos del grupo resultó mayor.

En la ejecución del grupo de dos años de edad observamos que algunos niños tuvieron bajo número de aciertos en 18 tareas, lo que se vio reflejado por el valor de la desviación estándar por encima de la media (imágenes sobrepuestas, cierre visual, comprensión de un cuento, coordinación bimanual, denominación de partes del cuerpo, fluidez verbal, lista de palabras, memoria secuencial visual, repetición de oraciones, memoria narrativa, recuerdo diferido de la narrativa, analogías, conteo y subitización, segmentación silábica, detección de la rima, detección del fonema inicial, rotación espacial, y ritmo).

También el grupo de dos años de edad no pudo realizar la tarea de atención auditiva.

En la comparación de la ejecución entre los grupos de dos y tres años de edad, encontramos una ausencia de diferencias significativas al realizar ocho de las 40 tareas (destreza ambas manos, clasificación, memoria narrativa, recuerdo diferido de la narrativa, estimación de cantidad, cálculo, ubicación de estrellas y atención auditiva).

En la comparación entre los grupos adyacentes de 3 y 4 años no encontramos diferencia únicamente en la tarea de pareamiento imagen-imagen.

Sobre las asociaciones entre las tareas, sí observamos asociaciones entre éstas en cada uno de los tres grupos de edad incluidos en este estudio; sin embargo, encontramos que no todas las asociaciones entre las tareas permanecieron en cada grupo de edad evaluado.

Sólo nuestra hipótesis específica sobre asociación entre las tareas de los dominios de lenguaje y memoria a los 2, 3 y 4 años de edad fue confirmada.

Limitaciones del Estudio

Creemos que uno fue el tamaño de la muestra, pues nos hubiera gustado incluir 10 niños por cada variable dependiente, pero dado el periodo que teníamos para la realización de este estudio no pudimos lograrlo. También hubiera sido conveniente incluir niños de diferentes estados de la república.

Aportaciones y Propuestas

Al inicio de este proyecto nos encontramos con un vacío de pruebas estandarizadas en México para evaluar el desarrollo neuropsicológico infantil para el tramo etario comprendido entre los 2 y 5 años de edad, y tomando en cuenta el hallazgo de la división de salud familiar y mental de la OMS (Landsdown et al., 1996) sobre pruebas de desarrollo infantil (*la junta revisó diversas pruebas utilizadas alrededor del mundo para evaluar el desarrollo infantil y encontró que ninguna era adecuada para culturas diferentes a aquella a la que había sido desarrollada, que aún cuando las culturas son similares es necesario realizar un nuevo conjunto de valores normativos, y apoya la creación de escalas culturalmente apropiadas con sus propios valores normativos*), decidimos en vez de estandarizar una prueba o escala de desarrollo ya establecida a la cual tendríamos que acomodar cada tarea en su área correspondiente y agregar nuevas tareas y áreas, crear un instrumento para niños mexicanos de 2 a 5 años de edad. Asimismo, investigadores que han evaluado diversos procesos cognitivos en niños han encontrado diferencias en las edades de aparición de éstos y creen que estas diferencias se deben a las características culturales en las cuales el niño crece (para una revisión detallada los referidos al apartado de efecto de la cultura en antecedentes).

A diferencia de otras investigaciones que han utilizado una puntuación global para todas sus tareas y a partir de ésta hacer inferencias sobre el desarrollo cognitivo, el haber utilizado en la presente investigación el puntaje de cada tarea nos permitió observar las similitudes y diferencias en el desarrollo cognitivo de los grupos de edad evaluados.

Creemos importante realizar seguimiento de los participantes evaluados en este estudio, pues como se ha encontrado en la literatura (Aylward, 2004), es probable que se pueda predecir el desarrollo cognitivo posterior a partir del desarrollo en edades tempranas. Lo anterior, con el fin de obtener información sobre el desarrollo de nuestra población mexicana a largo plazo, para poder de alguna manera contribuir en la búsqueda de un mejor desarrollo integral de los niños.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, A., & Gathercole, S. (2000) Limitations in working memory: implications for language development. *Int. J. Lang. comm. dis.*, 35(1): 95-116.
- Adolph, K., Berger, S., Leo, A. (2011). Developmental continuity? Crawling, cruising, and walking. *Developmental Science*, 14: 306-318.
- Amso, D., & Casey, B.J. (2006). Beyond what develops when: Neuroimaging may inform how cognition changes with development. *Current Directions in Psychological Science*, 15(1): 24-29.
- Anderson, V., Northam, E., Hendy, J., Wrennall, J. (2001). Chapter 2: cerebral development. *Developmental neuropsychology a clinical approach*. East Sussex: Psychology Press.
- Armand, J. (2001). The development of descending pathways. Kalverboer A., Gramsbergen A. *Handbook of brain and behaviour in human development*. Kluwer Academic Publishers.
- Aslin, R., Jusczyk, P., Pisoni, D. (1998). Speech and auditory processing during infancy: Constraints on and precursors to language. In: Damon W, ed-in-chief. *Handbook of child psychology*. 5th Ed. New York: John Wiley & Sons.
- Atkinson, J. (1984). Human visual development over the first 6 months of life: a review and a hypothesis. *Human neurobiology*, 3: 61-74.
- Aylward, G.P. (1997). *Infant and Early Childhood Neuropsychology*. New York, U.S.A.: Plenum Press.
- Aylward, G.P. (2004). Prediction of Function From Infancy to Early Childhood: Implications from Pediatric Psychology. *Journal of Pediatric Psychology*, 29(7): 555-564.
- Baddeley, A., Gathercole, S., Papagno, C. (1998) The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105: 158–173.
- Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed.) *The psychology of learning and motivation*. London: Academic Press.
- Bahrnick, L.E., Gogate, L.J., Ruiz, I. (2002). Attention and memory for faces and actions in infancy: The salience of actions over faces in dynamic events. *Child Development*, 73: 1629–1643.
- Ballas, J., & Howard, J. (1987). Interpreting the language of environmental sounds. *Environment and behavior*, 19: 91-114.
- Banks, M., & Bennett, P. (1988). Optical and photoreceptor immaturities limit the spatial and chromatic vision of human neonates. *Journal of the Optical Society of America A*, 5: 2059– 2079.

- Barkovich, A.J., Kjos, B.O., Jackson Jr., D.E., Norman, D., 1988. Normal-maturation of the neonatal and infant brain: MR imaging at 1.5 T. *Radiology*, 166: 173-180.
- Barr, M., & Kiernan, J. (2000) *El sistema nervioso humano*. Oxford University Press.
- Bates, E. (1994). Modularity, domain specificity and the development of language. *Discussions in Neuroscience*, 10: 136-149.
- Bates, E. (1999). Plasticity, localization and language development. Editores: S. Broman & J.M. Fletcher. *The changing nervous system: Neurobehavioral consequences of early brain disorders* (pp. 214-253). New York: Oxford University Press.
- Bates, E., Dale, P., Thal, D. (1995). Individual differences and their implications for theories of language development. Editores: Fletcher & B. MacWhinney. *Handbook of child language* (pp. 96-151). Oxford: Basil Blackwell.
- Bates, E., & Dick, F. (2002). Language, gesture, and the developing brain. *Developmental Psychobiology*, 40: 293-310.
- Bates, E., & Elman, J. (2002). Connectionism and the study of change. Editor: Mark Johnson. *Brain development and cognition: A reader* (2nd ed.). Oxford: Blackwell Publishers.
- Bates, E., Thal, D., Finlay, B.L., & Clancy, B. (in press). Early language development and its neural correlates. To appear in F. Boller & J. Grafman (Series Eds.) & I. Rapin & S. Segalowitz (Vol. Eds.). *Handbook of neuropsychology, Vol. 7: Child neurology* (2nd ed.). Amsterdam: Elsevier.
- Bauer, P. (2006). Constructing a past in infancy: a neuro-developmental account. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(4): 175-181.
- Bauer, P., & Mandler, J. (1989). One thing follows another: effects of temporal structure on 1 to 2 year olds' recall of events. *Developmental psychology*, 25: 197-206.
- Bauer, P., & Pathman T. (2008). Memory and early brain development. In: Tremblay RE, Barr RG, Peters RDeV, Boivin M, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development*, Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development: 1-6
- Bauer, P., & Shore, C. (1987). Making a memorable event: effects of familiarity and organisation on young children's recall of action sequences. *Cognitive development*, 2: 327-338.
- Bauer, P., Wenner, J., Dropnik, P., Wewerka, S. (2000). Parameters of remembering and forgetting in the transition from infancy to early childhood. *Monographs of the society for research in child development*, 65(4, serial number 263).
- Bayley, N. (1993). *Bayley scales of infant development*. San Antonio, TX, U.S.A.: The Psychological Corporation.

- Bayley, N. (2005). *Bayley scales of infant and toddler development*. San Antonio, TX, U.S.A.: The Psychological Corporation.
- Bear, M., Connors, B., Paradiso, M. (1998). *Neurociencia explorado el cerebro*. España: Masson-Williams & Wilkins.
- Beltrán-Navarro, B., & Matute, E. (2011). Cambios en la percepción de sonidos ambientales entre los 17 y los 58 meses de edad. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1).
- Birch, E., & Hale, L. (1989). Operant assessment of stereoacuity. *Clinical Vision Sciences*, 4: 295–300.
- Birnholz, J., & Benacerraf, B. (1983). The development of human fetal hearing. *Science*, 222: 516-518.
- Boothroyd, A. (1997). Auditory Development of the Hearing Child. *Scandinavian Audiology*, 26 (46): 9-16.
- Bornstein, M., & Sigman, M. (1986). Continuity in Mental Development from Infancy. *Child development*, 57: 251-274.
- Bradley, S., Jonson, C., Swanson, J., Jackson, A. (2004). Exploratory behavior a comparison of infants who are congenitally blind and infants who are sighted. *Journal of visual impairment and blindness*, 98(8): 496-502.
- Brancal, M., Alcantud, M., Ferrer, A., Quiroga, M. (2009). *E.D.A.F. Evaluación de la discriminación auditiva y fonológica*. España: TEA Ediciones.
- Bristow, D., Dehaene-Lambertz, G., Mattout, J., Soares, C., Gliga, T., Baillet, S., & Mangin, J. (2009). Hearing faces: How the Infant brain matches the face it sees with the speech it hears. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21: 905-921.
- Bronson, G. (1974). The postnatal growth of visual capacity. *Child development*, 45(4): 873-890.
- Brown, A., & Scott, M. (1971). Recognition memory for pictures in preschool children. *Journals of experimental child psychology*, 11: 401-412.
- Bushnell, E., & Baxt, C. (1999). Children's haptic and cross-modal recognition with familiar and unfamiliar objects. *Journal of experimental psychology human perception and performance*, 25(6): 1867-1881.
- Bushnell, E., & Boudreau, J.P. (1993). Motor development and the mind: the potential role of motor abilities as a determinant of aspects of perceptual development. *Child Development*, 64: 1005–21.
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46: 3–18.

- Campbell, S., & Whitaker, H. (1986). Chapter 3: Cortical Maturation and neurodevelopmental neurolinguistics. Obrzut E., Hynd G. *Child neuropsychology vol 1*. Academic Prees Inc.
- Carew, J. (1980). Experience and the development of intelligence in young children at home and in day care. *Monographs of the society for research in child development*, 45(187): 1-89.
- Carlson, S., Mandell, D. J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: Stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental Psychology*, 40: 1105– 1122.
- Casey, B.J., Galvan, A., Hare, T.A. (2005). Changes in cerebral functional organization during cognitive development. *Current opinion in neurobiology*, 15: 239-244.
- Casey, B.J., Giedd, J.N., & Thomas, K.M. (2000). Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological Psychology*, 54: 241-257.
- Cazaletz, J.R. (2001) Development of the neural correlates of locomotion in rats. *Handbook of brain and behaviour in human development*. Kluwer Academic Publishers.
- Christiansen, M., Chater, N. (2008). Language as shaped by the brain. *Behavioral and brain sciences*, 31: 489–558.
- Cornell, E. (1979). Infant's recognition memory, forgetting and savings. *Journal of experimental child psychology*, 28: 359-374.
- Cossu, G., Shankweiler, D., Liberman, I. Y., Katz, L., Tola, G. (1988). Awareness of phonological segments and reading ability in Italian children. *Applied Psycholinguistics*, 9: 1-16.
- Compton, D. (2000). Modeling the growth of decoding skills in first-grade children. *Scientific Studies of Reading*, 4(3): 219-259.
- Council for early child development. (2010). The science of early child development. *Brief report*, june: <http://www.councilecd.ca/?q=braindevelopment>
- Courage, M., Howe, M. (2002). From Infant to Child: The Dynamics of Cognitive Change in the Second Year of Life, *Psychological Bulletin*, 128(2): 250–277.
- Cowan, N., Nugent, L.D., Elliott, E.M., Ponomarev, I., Saults, J.S. (1999). The role of attention in the development of short-term memory: Age differences in the verbal span of apprehension. *Child Development*, 70: 1082-1097.
- Creem-Regehr, S., & Lee J. (2005). Neural representations of graspable objects: Are tools special? *Cognitive Brain Research*, 22: 457–469.
- Crystal, D. (1994). *Enciclopedia del Lenguaje de la Universidad de Cambridge*. Taurus editores.
- Csibra, G., Tucker, L., Johnson, M. (1998). Neural correlates of saccade planning in infants: a high density ERP study. *International journal of psychophysiology*, 29: 201-215.

- Cummings, A., Čeponienė, R., Dick, F., Saygin, A., Townsend, J. (2008). A developmental ERP study of verbal and non-verbal semantic processing. *Brain Research*, 1208: 137–149.
- Cummings, A., Saygin, A., Bates, E., Dick, F. (2009). Infants' recognition of meaningful verbal and nonverbal sounds. *Language Learning and Development*, 5(3): 172-190.
- Dannemiller, J. (2001). Brain-behavior relationships in early visual development. Nelson C., Luciana M. *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience*. MIT Press: Cambridge, Massachusetts.
- Daw, N. (2006). *Visual development 2nd edition*. Springer: New York.
- DeHann, M., Oliver, M., Johnson, M. (1998). Electrophysiological correlates of face processing by adults and 6 month-old infants. *Journal of cognitive neuroscience*, 36.
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, 20: 487-506.
- Dehaene-Lambertz, G., Dehaene, S., Anton, J., Campagne, A., Ciuciu, P., Dehaene, G., et al. (2006). Functional segregation of cortical language areas by sentence repetition. *Hum Brain Mapp*, 27(5): 360-71.
- Dehaene-Lambertz, G., Dehaene, S., & Hertz-Pannier, L. (2002). Functional neuroimaging of speech perception in infants. *Science*, 298(5600): 2013-2015.
- Dehaene-Lambertz, G., Montavont, A., Jobert, A., Alliol, L., Dubois, J., Hertz-Pannier, L., Dehaene, S. (2010). Language or music, mother or Mozart? Structural and environmental influences on infants' language networks. *Brain & Language*, 114(2): 53-65.
- Diamond, A., & Goldman-Rakic, P. (1989). Comparison of human infants and rhesus monkeys on Piaget AB task: evidence for dependence on dorsolateral prefrontal cortex. *Exp Brain Res*, 74: 24-40.
- Diamond, A. (1991). Neuropsychological insights into the meaning of object concept development. Carey S. & Gerlmar R. *The epigenesis of mind: essays on biology and cognition*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Donkelaar, H., Lammens, M., Hori, A. (2006). *Clinical neuroembriology*. Springer. Berlin.
- Dunn, L., Padilla, E., Lugo, D., Dunn, L.M. (1986). *Manual del examinador para el Test de Vocabulario en Imágenes Peabody*. Minneapolis: Pearson.
- Durston, S. (2010). Interactions between brain maturation and experience in driving behavioural development. Editores: Tremblay, R.E., Barr, R.G., Peters, R.DeV., Boivin M. *Encyclopedia on Early Childhood Development* (online). Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development, 1-6. Available at: <http://www.child-encyclopedia.com/documents/DurstonANGxp.pdf>.

- Eppler, M. A. (1995). Development of manipulatory skills and the deployment of attention. *Infant Behavior & Development*, 18: 391–405.
- Fagan, M. (2009). Mean length of utterance before words and grammar: Longitudinal trends and developmental implications of infant vocalizations. *Journal of Child Language*, 36(3): 495-527.
- Fagan, J., & McGrath, S. (1981). Infant recognition memory and later intelligence. *Intelligence*, 5(2): 121-130.
- Fagard, J., Hardy-Léger, I., Kervella, C., Marks, A. (2001). Changes in interhemispheric transfer rate and the development of bimanual coordination during childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80(1): 1-22.
- Fenson, L., Bates, E., Dale, P., Goodman, J., Reznick, J.S., & Thal, D. (2000). Measuring variability in early child language: Don't shoot the messenger. Comment on Feldman et al. *Child Development*, 71(2): 323-328.
- Fernald, L., Kariger, P., Engle, P., Raikes, A. (2009). Examining Early Child Development in Low-Income Countries: A Toolkit for the Assessment of Children in the First Five Years of Life. Washington D.C.: The World Bank.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using spss*. London. Sage Publications.
- Freeman, N.H., Antonucci, C., Lewis, C. (2000). Representation of the cardinality principle: early conception of error in a counterfactual test. *Cognition*, 74: 71-89.
- Gathercole, S., & Baddeley, A. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29:336–360.
- Geary, D. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37: 4–15.
- Gelman, R., & Galistel, C. (1978). The child's understanding of number. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gerardi-Caulton, G. (2000). Sensitivity to spatial conflict and the development of self regulation in children 24-36 months of age. *Developmental Science*, 3: 397-404.
- Gerlach, C., Law, I., Paulson O.B. (2002). When action turns into words. Activation of motor-based knowledge during categorization of manipulable objects. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14: 1230–1239.
- Gerdstadt, C., Hong, C., Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 3-7 years old on stroop-like day-night test. *Cognition*, 53: 129-153.

- Giagazoglou, P., Tsimaras, V., Fotiadou, E., Evaggelinou, C., Tsikoulas, J. Angelopoulou, N. (2005). Standardization of the motor scales of the Griffiths Test II on children aged 3 to 6 years in Greece. *Child: Care, Health & Development*, 31(3): 321–330.
- Gibson, E. J. (1988). Exploratory behavior in the development of perceiving, acting, and the acquiring of knowledge. *Annual Review of Psychology*, 39: 1–41.
- Gibson, J., & Gibson E.J (1955). Perceptual learning: differentiation or enrichment? *Psychological review*, 62(1): 32-41.
- Giedd, J., Blumenthal, J., Jeffries, N., Castellanos, F., Liu, H., et al. (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience* 2 (10): 861–863.
- Gilmore, R. (2003). Chapter 17: Toward a neuropsychology of visual development. S. J. Segalowitz. *Handbook of neuropsychology: Child neuropsychology part II*. 2nd Edition. Elsevier.
- Gilmore, J., Lin, W., Prastawa, M., Looney, C., Vetsa, Y., et al. (2007). Regional gray matter growth, sexual dimorphism, and cerebral asymmetry in the neonatal brain. *The journal of neuroscience*, 27(6): 1255-1260.
- Gilmore, R., & Johnson, M. (1995). Working memory in infancy: six months olds performance on two versions of the oculomotor delayed response task. *Journal of experimental child psychology*, 59: 397-418.
- Gordon, A. (2001). Development of hand motor control. *Handbook of brain and behavior in human development*. Kluwer Academic Publishers.
- Goswami, U. (2008). *Cognitive development: the learning brain*. Psychology Press. London, England.
- Gottlieb, G. (1998). Normally occurring environmental and behavioral influences on gene activity: from central dogma to probabilistic epigenesis. *Psychological Review*, 105: 792–802.
- Gottlieb, G. (2007). Probabilistic epigenesis. *Developmental Science*, 10(1): 1-11.
- Gogtay, N., Giedd, J., Lusk, L., Hayashi, K., Greenstein, D., Vaituzis, A.C., et al. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(21): 8174–8179.
- Graaf-Peters, V., & Hadders-Algra, M. (2006). Ontogeny of the human nervous system: what is happening when? *Early human development*, 82: 257-266.

- Gupta, P., & Dell, G. (1999). The emergence of language from serial order and procedural memory. *The emergence of language*, 28th Carnegie Mellon Symposium on Cognition. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hadders-Algra, M. (2001). Development of gross motor functions. Kalverboer A., Gramsbergen A. *Handbook of brain and behaviour in human development*. Kluwer Academic Publishers.
- Hecox, K., & Bukard, R. (1982). Developmental dependencies of the human auditory evoked response. *Ann. N.Y Academy of sciences*, 388: 538-556.
- Herrera, L., & Defior, S. (2005). Una Aproximación al Procesamiento Fonológico de los Niños Prelectores: Conciencia Fonológica, Memoria Verbal a Corto Plazo y Denominación. *Psykhe*, 14(2): 81-95
- Hoff, E. (2009). Language development at an early age: Learning mechanisms and outcomes from birth to five years. In: Tremblay RE, Barr RG, Peters RDeV, Boivin M, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development.
- Hooper, S., & Boyd, T. (1986). Chapter 2: Neurodevelopmental learning disorders. Editores: Obrzut, J., Hynd, G. *Child Neuropsychology 2*. Orlando, Florida: Academic Press.
- Horst, J.S., Oakes, L.M., Madole, K.M. (2005). What does it look like and what can it do? Category structure influences how infants categorize. *Child Development*, 76: 614–631.
- Huttenlocher, P.R. (1979). Synaptic density in human frontal cortex - developmental changes and effects of aging. *Brain Res*, 163: 195–205.
- Huttenlocher, P.R., & Dabholkar, A.S. (1997). Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *J Comp Neurol*, 387: 167–178.
- Johnson, M.H. (2008) Cognitive Neuroscience. In *Encyclopedia of Infant and Early Childhood Development*. Eds. Haith, M.M. and Jenson, J.B. San Diego: Academic Press.
- Johnson, M.H (1990). Cortical maturation and development of visual attention in early infancy. *Journal of cognitive neurosciences*, 2: 81-95.
- Johnson, M.H. (2001). Functional brain development in humans. *Nature Reviews Neuroscience*, 2: 475-483.
- Johnson, M.H. (2000). Functional brain development in infants: Elements of an interactive specialization framework. *Child Development*, 71: 75-81.
- Johnson, M.H. (2010). Interactive Specialization: A domain-general framework for human functional brain development? *Developmental Cognitive Neuroscience*, doi:10.1016/j.dcn.2010.07.003.

- Johnson, S.P. (Ed.) (2010). *Neoconstructivism: The new science of cognitive development*. New York: Oxford University Press.
- Juzcyk, P. (1997). *Developmental cognitive neuroscience*. Cambridge, Massachusetts: Blackwell.
- Kent, R. (1999). Motor control: neurophysiology and functional development. Caruso A., Strandt E. *Clinical management of speech disorders*. Thieme.
- Kisilevski, B., Muir, D., Low, J. (1992). Maturation of human fetal responses to vibroacoustic stimulation. *Child development*, 63: 1497-1508.
- Knickmeyer, R., Gouttard, S., Kang, C., Evans, D., Wilber, K., et al. (2008). A structural MRI study of human development from birth to 2 years. *The journal of neuroscience*, 28(47): 12176-12182.
- Kolb, B., & Wishaw, I. (2011). Chapter 6: how does the brain develop and adapt? *An introduction to brain and behavior*. Third edition. New York, USA: Worth Publishers.
- Kolb, B., & Fantie, B. (2009). Chapter 2: Development of child's brain and behavior. Editores Reynolds, C., Fletcher-Jantzen E. *Handbook of clinical child neuropsychology*. New York: Springer Science.
- Kovacs, I., Kozma, P., Feher, A., Benedek, G. (1999). Late maturation of visual spatial integration in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 96: 12204–12209.
- Kuhl, P. (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. *Nature Reviews*, 5: 831-843.
- Kuhl, P., Conboy, B., Padden, D., Nelson, T., Pruitt, J. (2005). Early speech perception and later language development: Implications for the “critical period.” *Language Learning and Development*, 1(3-4): 237-264.
- Kuhl, P., & Meltzoff, A. (1982). The bimodal perception of speech in infancy. *Science*, 218(4577): 1138-1141.
- Landsdown, R., Goldstein, H., Shah, P., Orley, J., Di, G., et al. (1996). Culturally appropriate for monitoring child development at family and community level: a WHO collaborative study. *Bulletin of the World Health Organization*, 74(3): 283-290.
- Le Fevre, J., Smith-Chant, B., Fast, L., Skwarchuk, S., Sargla, E., Arnup, J., et al. (2006). What counts as knowing? The development of conceptual and procedural knowledge of counting from kindergarten through Grade 2. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93: 285–303.

- Lecaunet, J., Granier, C., Busnel, M. (1988). Fetal cardiac and motor responses to octave.-band noises as a function of central frequency, intensity and heart rate variability. *Early human development*, 18: 81-93.
- Lecours, A. (1998). Ontogenia cerebral y neuropsicología. *Cerebro y lenguaje*. Ed. Universidad de Guadalajara.
- Lederman, S.J., & Klatzky, R.L. (1987). Hand movements: a window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, 19: 342–68.
- Lenroot, R., & Giedd, J. (2006). Brain development in children and adolescents: insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neurosciece and behavioral reviews*, 30: 718-729.
- Levine, M. (1983). The developmental assessment of school aged children. *Developmental Behavioral Pediatrics*. Philadelphia: Saunders.
- Lezak, M.D. (1995). *Neuropsychological assessment*. New York, NY, EE. UU.: Oxford University Press, Inc.
- Lezak, M.D., Howieson D.B., Loring, D.W. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York, NY, EE. UU.: Oxford University Press, Inc.
- Livingstone, M., & Hubel, D. (1988). Segregation of form, color, movement and depth: anatomy, physiology and perception. *Science*, 240(4853): 740-749.
- Matsuzawa, J., Matsui, M., Konishi, T., Noguchi, K., Gur, R.C., Bilker, W., Miyawaki, T. (2001). Age-related volumetric changes of brain gray and white matter in healthy infants and children. *Cereb Cortex*, 11: 335–342.
- Meltzoff, A. (1988). Infant imitation and memory: nine month olds in immediate and deferred tests. *Child development*, 59: 1221-1229.
- Misdariis, N., Minard, A., Susini, P., Lemaitre, G., McAdams, S., Parizet, E. (2010). Environmental sound perception: metadescription and modeling based on independent primary studies. *EURASIP Journal on audio, speech and music processing*, article ID 362013: 1-26.
- Moore, J., & Linthicum, F. (2008). The human auditory system: a timeline of development. *International Journal of Audiology*, 46: 460-478.
- Moore, K., & Persaud, T. (1998). Chapter 18: The nervous system. *The developing human*. Saunders Company.
- Muetzel, R., Collins, P., Mueller, B., Schiessel, A., Lim, K., Luciana, M. (2008). The development of corpus callosum microstructure and associations with bimanual task performance in healthy adolescents. *Neuroimage*, 39(4): 1918-1925.

- Nelson, C. (1995). The ontogeny of human memory. *Developmental psychology*, 31(5): 723-738.
- Neu, B., & Sireteanu, R. (1995). Monocular acuity in preschool children: assessment with the Teller and Keeler acuity cards in comparison to the C-test. *Strabismus*, 5: 185–201.
- Newcombe, N. (2010). What is neoconstructivism? In Johnson, S.P. (Ed.), *Neoconstructivism: The new science of cognitive development* (pp. v-viii). New York: Oxford University Press.
- Newcombe, N., & Huttenlocher, J. (1992). Children's early ability to solve perspective-taking problems. *Developmental Psychology*, 28: 635-643.
- Newcombe, N., & Huttenlocher, J. (2006). Development of spatial cognition. In D. Kuhn & R.S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology* (6th edition, pp. 734-776). John Wiley and Sons.
- Nisbett, R., & Norenzayan, A. (2002). Cognition and culture. *Stevens' Handbook of Experimental Psychology*, Third Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Perone, S., Madole, K., Ross-Sheehy, S., Carey, M., Oakes, L. (2008). The relation between infants' activity with objects and attention to object appearance. *Dev Psycho*, 44(5): 1242–1248.
- Perone, S., & Oakes, L. (2006). It clicks when it is rolled and it squeaks when it is squeezed: What 10-month-old infants learn about object function. *Child Development*, 77: 1608–1622.
- Perris, E., Myers, N., Clifton, R. (1990). Long term memory for a single infancy experience. *Child development*, 61: 1796-1807.
- Pfefferbaum, A., Mathalon, D.H., Sullivan, E.V., Rawles, J.M., Zipursky, R.B., Lim, K.O. (1994) A quantitative magnetic-resonance imaging study of changes in brain morphology from infancy to late adulthood. *Arch Neurol*, 51:874–887.
- Piaget J. (1964). *Seis estudios de psicología* (4ta ed.). Colombia. Editorial labor.
- Pine, M. (1995). Variation in vocabulary development as a function of birth order. *Child Development*, 66(1): 272-281.
- Portage Project (1995). *Portage Guide*. Cesa
- Posner, M., & Raichle, M. (1994). *Images of mind*. New York: Scientific American Library.
- Prechtl, H. (2001) Prenatal and early postnatal development of human motor behaviour. *Handbook of brain and behaviour in human development*. Kluwer Academic Publishers.
- Quintero, E., Manaut, E., Rodríguez, E., Pérez, J., Gómez, C. (2003). Desarrollo diferencial del cuerpo calloso en relación con el hemisferio cerebral. *Revista Española de*

Neuropsicología, 5(1): 49-64.

- Rains, G.D. (2006). *Principios de Neuropsicología Humana*. México: McGraw Hill.
- Reese, E., & Fivush R. (2008). The development of collective remembering. *Memory*, 16(3): 201-212.
- Reynolds, G., & Richards, J. (2008). Attention and early brain development. In: Tremblay RE, Barr RG, Peters RDeV, Boivin M, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development*. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development: 1-5.
- Rhodes, R., Kayser, H., Hess, R. (2000). Neuropsychological differential diagnosis of Spanish-speaking preschool children. *Handbook of cross-cultural neuropsychology*. Edited by Fletcher-Janzen, E., Strickland, T., Reynolds, C. New York: Kluwer academic/Plenum publishers.
- Rose, S., Feldman, J., Jankowski, J. (2009). A Cognitive approach to the development of early language. *Child Dev.*, 80(1): 134–150.
- Rose, S., Feldman, J., Jankowski, J. (2001). Visual short term memory in the first year of life: capacity and recency effects. *Developmental psychology*, 31: 685-696.
- Rosselli, M., & Ardila, A. (1997). Desarrollo cognoscitivo y maduración cerebral. Rosselli M., Ardila A., Pineda D., Lopera. *Neuropsicología infantil*, Editorial Prensa creativa.
- Runyon, R., Haber, A. (1992). *Estadística para las ciencias sociales*. Buenos Aires, Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.
- Rvachew, S. (2010). Synthesis of language development and literacy. In: Tremblay RE, Barr RG, Peters RDeV, Boivin M, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development.
- Saffran, J.R., & Thiessen, E.D. (2007). Domain-general learning capacities. In E. Hoff & M. Shatz (Eds.), *Handbook of Language Development*. Cambridge: Blackwell.
- Salesa, E., Bonavida, A., Perelló, J. (2005). Tratado de audiología. 1a Edición. Elsevier.
- Sampaio, R., & Truwit, C. (2001). Myelination in the developing brain. Editores: Nelson C., Luciana M. *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Saygin, A., Dick, F., Bates, E. (2005). An on-line task for contrasting auditory processing in the verbal and nonverbal domains and norms for younger and older adults. *Behavior research methods*, 37(1): 99-110.
- Seress, L. (2001). Morphological changes of the human hippocampal formation from mid gestation to early childhood. Nelson C., Luciana M. *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience*. MIT Press: Cambridge, Massachusetts.

- Serra, M., Serrat, E., Solé, R., Bel, A., Aparici, M. (2000). *La adquisición del lenguaje*. Barcelona, España: Editorial Ariel.
- Sirois, S., Spratling, M., Thomas, M.S.C., Westermann, G., Mareschal, D., Johnson, M.H. (2008). Precip of Neuroconstructivism: How the brain constructs cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 31: 321-356 (Target article with commentaries and reply: Thomas, M.S.C, Westermann, G., Mareschal, D., Johnson, M.H., Sirois, S., and Spratling, Studying development in the 21st Century).
- Slater, A., Morison, V., Rose, D. (1983). Perception of shape by the new-born baby. *British Journal of Developmental Psychology*, 1: 135-142.
- Soksa, K., Adolph, K., Johnson, S. (2010). Systems in development: motor skill acquisition facilitates three-dimensional object completion. *Developmental Psychology*, 46(1): 129–138.
- Solomons, H. (1978). The malleability of infant motor development. *Clinical pediatrics*, 17(11): 836-840.
- Sophian, C., Wood, A., Vong, K. (1995). Making numbers count: The early development of numerical inferences. *Developmental Psychology*, 31: 263–273.
- Sowell, E., Thompson, P., Leonard, C., Welcome, S., Kan, E., Toga, A. (2004). Longitudinal mapping of cortical thickness and brain growth in normal children. *The Journal of Neuroscience*, 24(38): 8223–8231.
- Spencer, J. P., Blumberg, M. S., McMurray, B., Robinson, S. R., Samuelson, L. K., Tomlin, J. B. (2009). Short arms and talking eggs: Why we should no longer abide the nativist–empiricist debate. *Child Development Perspectives*, 3(2): 79-87.
- Spreen O., Risser A., Edgell D. (1995). *Developmental Neuropsychology*. New York, USA: Oxford University Press.
- Stein, J., & Stoodley, C. J. (2006). *Neuroscience an introduction*. Chichester, England: Wiley.
- Stock, P., Desoete, A., Roeyers, H. (2009). Mastery of the counting principles in toddlers: A crucial step in the development of budding arithmetic abilities? *Learning and Individual Differences*, 19: 419–422.
- Su, P., Kuan, C., Kaga, K., Sano, M., Mima, K. (2008). Myelination progression in language-correlated regions in brain of normal children determined by quantitative MRI assessment. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72: 1751—1763.
- Teinonen, T., Fellman, V., Näätänen, R., Alku, P., Huotilainen, M. (2009). Statistical language learning in neonates revealed by event-related brain potentials. *Neuroscience*, 10: 21.
- Teller, D., & Bornstein, M. (1987). Infant color vision and color perception. P. Salapatek y L.

- Cohen (Eds.), *Handbook of infant perception*. Orlando: Academic Press.
- Thompson, P., Giedd, J., Woods, R., MacDonald, M., Evans, A., Toga, A. (2000). Growth patterns in the developing brain detected by using continuum mechanical tensor maps. *Nature*, 404: 190-193.
- Ungerleider, L., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems: separation of appearance and location of objects. L. Ingle, M. Goodale, J. Mansfield (Eds.) *Analysis of visual behavior*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Walk, R., & Gibson, E. J. (1961). A comparative and analytical study of visual depth perception. *Psychological Monographs*, 75: 1–44.
- Westermann, G., Mareschal, D., Johnson, M.H., Sirois, S., Spratling, M.W., Thomas, M.S.C. (2007). Neuroconstructivism. *Developmental Science*, 10: 75-83.
- Wynn, K. (1992). Children's acquisition of the number words and the counting system. *Cognitive Psychology*, 24: 220–251.
- Yakovlev, P.I., & Lecours, A., (1967). The myelogenetic cycles of regional maturation of the brain. In: Minkovski, A. (Ed.). *Regional development of the brain in early life*. Blackwell, Oxford.
- Yang, Q., & Kapoula, Z. (2004). Saccade-vergence dynamics and interaction in children and in adults. *Experimental Brain Research*, 156: 212–223.
- Yuodelis, C., & Hendrickson, A. (1986). A qualitative and quantitative analysis of the human fovea during development. *Vision Research*, 26: 847–855.
- Zelazo P., Reznick, J., Pinon, D. (1995). Response control and execution of verbal rules. *Developmental Psychology*, 31: 508-517.
- Zimmerman, I., Steiner, V., Pond, R. (2002). *Preschool language scale (PLS-4) Spanish edition*. San Antonio, TX, EE. UU.: The Psychological Corporation.

ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS

COMITÉ DE ÉTICA

DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Características neuropsicológicas de niños mexicanos de 12 a 59 meses de edad.

CON NÚMERO DE REGISTRO ET062009-62

RESPONSABLE Dra. Esmeralda Matute Villaseñor

NOMBRE DEL ALUMNO María Beatriz Beltrán Navarro

APROBADO SIN MODIFICACIONES

RECHAZADO

SUGERENCIAS: _____

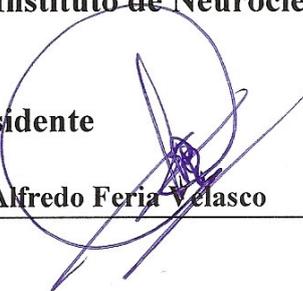
[Handwritten signatures and marks in blue ink on the left margin]

RECHAZADO DEBIDO A: _____

En caso de haber sido evaluado con sugerencias, se requiere someter a re-evaluación el proyecto de investigación, en primera instancia, al comité tutelar y posteriormente al Comité de Ética en un lapso máximo de 2 semanas a partir de esta fecha.

Se emite el presente DICTAMEN el día 4 de Diciembre
de 2009, firmando los integrantes del Comité de Ética
del Instituto de Neurociencias.

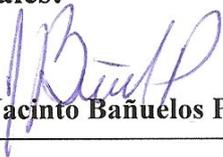
Presidente

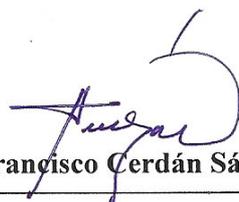

Dr. Alfredo Feria Velasco

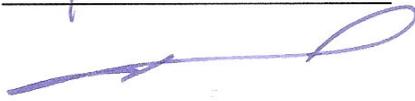
Secretaria


Dra. Marisela Hernández González

Vocales:


Dr. Jacinto Bañuelos Pineda


Dr. Luis Francisco Cerdán Sánchez


Dr. Andrés A. González Garrido


Dr. Jorge Juárez González

Ccp. Comité Tutelar correspondiente.


Recibí

Cuestionario para padres

Fecha de consulta _____ Número de expediente _____

Nombre del niño _____

Sexo _____ Fecha de nacimiento _____

Edad _____

Dirección _____

Calle _____ Número _____ CP _____

Sector _____ Colonia _____

Ciudad _____ Estado _____ País _____

Números telefónicos

Particular _____

En el trabajo del padre _____ Celular del padre _____

En el trabajo de la madre _____ Celular de la madre _____

Otro _____

Nombre de la escuela o guardería _____

Pública () Privada ()

Dirección _____

Calle _____ Número _____ CP _____

Sector _____ Colonia _____

Ciudad _____ Estado _____ País _____

Teléfono _____

Nombre de la maestra _____

Grado escolar _____ Grupo _____

Lateralidad () Diestra () Mixta () Zurda ()

Padres

El niño vive con:

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> ambos padres | <input type="checkbox"/> su madre | <input type="checkbox"/> su padre |
| <input type="checkbox"/> padres adoptivos | <input type="checkbox"/> algún pariente | <input type="checkbox"/> padre y
madrstra |
| <input type="checkbox"/> madre y padrastro | <input type="checkbox"/> Otros _____ | |

Estado civil de los padres:

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> casados | <input type="checkbox"/> separados | <input type="checkbox"/> divorciados |
| <input type="checkbox"/> viudo | <input type="checkbox"/> unión libre | <input type="checkbox"/> soltera |

Padre

Nombre _____
Edad _____ Máximo grado escolar _____
Ocupación _____

Madre

Nombre _____
Edad _____ Máximo grado escolar _____
Ocupación _____

Hijos

Registrar todos los embarazos en orden cronológico incluyendo al niño consultante y los abortos

Sexo	Fecha de nacimiento	Grado escolar	Ha presentado o presenta problemas
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			

Información sobre el niño evaluado:

¿Nació a término? _____ Parto normal () Cesárea ()
¿Presentó complicaciones prenatales o perinatales? _____
¿Cuánto peso al nacimiento? _____
¿Cuál fue el APGAR? _____
¿Ha perdido el conocimiento debido a traumatismo craneoencefálico? _____
¿Ha presentado de manera recurrente enfermedades de oído? _____
¿Ha presentado crisis convulsivas? _____
¿Ha presentado algún síndrome genético y/o enfermedad neurológica? _____
¿Se habla otro idioma en casa aparte del español? _____
¿Cuántas horas asiste a la guardería? _____
¿Quién lo cuida después de la guardería? _____

¿Ha observado prevalencia de los siguientes comportamientos?

Dificultad para hablar	
Dificultad para comprender	
Dificultad para poner atención	
Bajo rendimiento escolar	
Es muy activo	
Dificultad para controlar su comportamiento	

▪ en casa	
▪ en la escuela	
Pelea con frecuencia con sus hermanos u otros niños	
Hace berrinches	
Moja la cama por las noches	
Defeca en su ropa interior	
Torpeza en sus movimientos	
Desobediencia excesiva	
Comportamiento poco común en niños de su edad	
Comportamiento poco común en niños de su sexo	
Su desarrollo es más lento que el de otros niños de su edad	
Otros	

Examinador observó:

Salivación excesiva	
Movimientos excesivos	

 Sí

 No

Acepta que la voz de su hijo(a) sea grabada, únicamente para fines de controlar que la calificación que se haga de sus respuestas, sea la que corresponda y bajo el acuerdo de que se mantenga en todo momento su anonimato.

 Sí

 No

Acepta que sus datos de contacto permanezcan en una base de datos, para ser contactado para futuros estudios, con el fin de hacer un seguimiento de su hijo(a), lo anterior sin costo alguno.

Nombre completo de la madre (Nombre de soltera)

Firma de la madre

CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PADRES DE FAMILIA DE DIF JALISCO
P R E S E N T E S**

Un grupo de investigadores en el área de la Neuropsicología pertenecientes a la Universidad de Guadalajara estamos realizando un trabajo sobre “Características neuropsicológicas de niños mexicanos de 2, 3 y 4 años de edad”. Uno de los objetivos del trabajo es caracterizar el desarrollo cognitivo y motor de niños mexicanos en tareas de percepción, motricidad, lenguaje, memoria y habilidad espacial. Este trabajo es de importancia dentro del conocimiento científico dado que permitirá comprender el desarrollo de los niños a esta edad, así como dar bases para diseños novedosos en la intervención psicológica.

Dado lo anterior, nos dirigimos a usted de la manera más atenta con fin de solicitar su autorización para que su hijo(a) participe en dicho estudio.

El trabajo consistirá en una entrevista de 10 minutos de duración con la madre/padre de cada uno de los niños, con el fin de conocer los antecedentes de salud y familiares del niño. Al niño se le pedirá que realice diferentes tareas durante una hora y media aproximadamente. Estas tareas se realizarán dentro de las instalaciones del CADI. Es importante mencionar, que si su hijo (a) en algún momento se cansa o no quiere continuar con la actividad, ésta será suspendida.

La información que recabemos de esta investigación será confidencial, por lo que el nombre de ningún niño o padre aparecerá en nuestro reporte final.

Si usted tiene alguna pregunta o inquietud acerca del proyecto, favor de comunicarse con la maestra Beatriz Beltrán al teléfono 38180740 o a la dirección electrónica beatrizbeltran@hotmail.com

ATENTAMENTE

Dra. Esmeralda Matute Villaseñor
Coordinadora del Proyecto

Mtra. Ma. Beatriz Beltrán Navarro
Estudiante de Doctorado en
Ciencias del Comportamiento
(orientación Neurociencias)

Mi firma en este documento, manifiesta mi consentimiento voluntario para que mi hijo(a) participe en este proyecto, en el cuál no se pone en riesgo su salud física y moral y en el que mis datos serán mantenidos de forma confidencial.

Guadalajara Jalisco a _____ de _____ de 20_____.

Nombre del niño(a)

Nombre y firma del padre o la madre que da el consentimiento

ANEXO 4

PRIMER ESTUDIO PILOTO

Como paso previo a la aplicación de las tareas a la muestra de investigación, entre agosto-diciembre 2009, realizamos un estudio piloto con una $n=20$ niños, con edades comprendidas de los 17 a los 58 meses de edad. La elección de la muestra piloto se realizó a conveniencia, es decir, se invitó a participar a personas conocidas o recomendadas que tuvieran hijos que cumplieran con el rango de edad y con los criterios de inclusión de la investigación.

1. Objetivo

Las evaluaciones de las tareas se realizaron de manera individual. El estudio piloto se hizo con el objetivo de obtener la consistencia interna de los reactivos.

Calcular el efecto de piso y techo de las tareas.

Asimismo, de familiarizarse con su aplicación, calificación, además de verificar que las preguntas e instrucciones fueran claras para los participantes.

2. Análisis de los datos

Para realizar el análisis de la consistencia interna de la evaluación, utilizamos el alfa de Cronbach para analizar la uniformidad y homogeneidad de las tareas en cada área y en la escala total. Este índice presenta valores entre 0 y 1, en donde los valores superiores a 0,8 son considerados aceptables. Si su valor es cercano a la unidad, se trata de un instrumento fiable y hace que sus mediciones sean estables y consistentes (Field, 2005).

Después utilizamos el coeficiente de correlación de Spearman para medir la fuerza de asociación entre las tareas. La correlación de Spearman (r_s) es una medida de relación lineal entre dos variables. Esta prueba no paramétrica, agrupa la información en rangos para posteriormente aplicar la ecuación de Pearson a esos rangos (Field, 2005).

También, utilizamos la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para muestras independientes para contrastar el desempeño entre los grupos de edad de 17-23, 24-35, 36.47 y 48-59 meses de edad.

Asimismo, calculamos el tamaño del efecto de la edad sobre las variables dependientes.

Finalmente, calculamos la frecuencia de respuesta de los niños de los diferentes grupos evaluados, con el fin de observar el efecto de piso y techo de las tareas.

3. Resultados

3.1 Característica de la muestra

Al realizar el análisis de las variables categóricas de la muestra utilizando χ^2 no encontramos diferencias entre los grupos evaluados (ver tabla 26).

Tabla 26. Características sociodemográficas (variables categóricas).

<i>Características de la muestra de los grupos de edad</i>	<i>17-23 meses de edad n=5</i>	<i>24-35 meses de edad n=4</i>	<i>36-47 meses de edad n=5</i>	<i>48-59 meses de edad n=6</i>	χ^2	<i>p</i>
Género (masculino)	3	1	3	4	1.88	0.59
Asiste o no a guardería o escuela pública o privada					9.25	0.16
No asiste:	3	2	0	0		
Pública:	1	0	1	1		
Privada	1	2	4	5		
Persona que lo cuida (mamá)	4	4	5	6	3.15	0.36
Vive con (ambos padres)	5	4	5	5	2.45	0.48
Estado civil de los padres (casados)	5	4	5	5	2.45	0.48

Posteriormente, realizamos análisis de varianza de las variables continuas de la muestra y sólo encontramos diferencias en la variable edad del niño en meses entre los grupos evaluados (ver tabla 27).

Tabla 27. Características sociodemográficas (variables continuas).

<i>Características de la muestra de los grupos de edad</i>	<i>17-23 meses de edad n=5</i>	<i>24-35 meses de edad n=4</i>	<i>36-47 meses de edad n=5</i>	<i>48-59 meses de edad n=6</i>	ANDEVA	<i>p</i>
Edad del niño en meses	19 (2)	28.25 (2.6)	42 (3.1)	54 (3.5)	145.91	0.0007
Edad del padre en años	37 (4.45)	40 (4.99)	33 (4.39)	36 (4.43)	1.96	0.16
Edad de la madre en años	34 (4.27)	33 (2.63)	33 (5.32)	35 (4.60)	0.16	0.91
Escolaridad del padre en años	14 (3.27)	17 (2.36)	14 (2.19)	16 (0.50)	1.79	0.19
Escolaridad de la madre en años	15 (2.28)	17 (2)	16 (0.89)	14 (3.44)	0.85	0.48

3.2 Alfa de Cronbach

En el análisis de Cronbach encontramos una confiabilidad de consistencia interna en los reactivos de cada función (Funciones neurológicas básicas $\alpha= 0.9558$; Lenguaje receptivo $\alpha= 0.9409$; Lenguaje expresivo $\alpha= 0.9829$; Relación espacial $\alpha= 0.8741$; Percepción auditiva $\alpha= 0.8750$; Percepción visual $\alpha= 0.9831$; Percepción táctil $\alpha= 0.9641$; Motricidad fina $\alpha= 0.9871$; Motricidad gruesa $\alpha= 0.9182$; Praxia

construccional $\alpha = 0.9230$; Memoria y aprendizaje $\alpha = 0.9493$; Actividad mental $\alpha = 0.9728$) y de todos los reactivos combinados ($\alpha = 0.9960$). Tomando en cuenta que la literatura dice que valores superiores a 0,8 son considerados aceptables, creemos que nuestra evaluación es un instrumento fiable y que sus mediciones son estables y consistentes.

3.3 Asociación entre las tareas

En el análisis de correlación bivariada de Spearman, encontramos diversas asociaciones entre las tareas (ver tabla 28). En esta tabla sólo se muestran algunas asociaciones.

Tabla 28. Correlaciones Bivariadas de Spearman

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
<i>FUNCIONES RECEPTIVAS</i>	
PERCEPCIÓN AUDITIVA Parea sonido-objeto	PERCEPCIÓN VISUAL <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto iguales: 0.53 (0.01) ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.58 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.57(<0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.66 (<0.01) PERCEPCIÓN TÁCTIL <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.80 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.75 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.91 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.88 (<0.01) LENGUAJE RECEPTIVO <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.70 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones 0.80 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.80 (<0.01) HABILIDADES ESPACIALES <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.80 (<0.01) MOTRICIDAD GRUESA <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.90 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.89 (<0.01) ♦ Salta: 0.81 (<0.01) PRAXIA CONSTRUCCIONAL <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.77 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.80 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.50 (0.02) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.70 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.82 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.71 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.74 (<0.01) <p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.87 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.68 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.73 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.62 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.69 (<0.01) <p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de un evento familiar: 0.92 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.81 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.84 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.71 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.65 (0.002) ♦ Memoria operativa: oraciones 0.82 (<0.01) <p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.79 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.69 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.73 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.76 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.61 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.78 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.70 (<0.01) ♦ Resta: 0.59 (<0.01) ♦ Suma: 0.71 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.83 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.747 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.78 (<0.01) <p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.86 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.69 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
PERCEPCIÓN VISUAL	
Parea objeto-objeto iguales	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.53 (0.01) <p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.79 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.54 (0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.57 (<0.01) <p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.45 (0.04) ♦ Parea imagen-objeto: 0.53 (0.01) <p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Señala partes del cuerpo: 0.46 (0.03) <p>HABILIDADES ESPACIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.48 (0.03) <p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.51 (0.02) ♦ Salta: 0.46 (0.03) <p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.74 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.66 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.48 (0.03) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.54 (0.01) <p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denominación de objetos: 0.45 (0.04) ♦ Dice su nombre: 0.51 (0.02) ♦ Dice su edad: 0.46 (0.03) ♦ Juego simbólico: 0.59 (<0.01) <p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de un evento familiar: 0.50 (0.02) <p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Clasifica por color o forma: 0.48 (0.03) ♦ Grande y pequeño: 0.51 (0.02) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.44 (0.04) <p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención visual: 0.69 (<0.01)
Parea objeto-objeto parecidos	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.58 (<0.01) <p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto iguales: 0.79

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	(<0.01)
	♦ Parea imagen-objeto: 0.68(<0.01)
	♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.72 (<0.01)
	PERCEPCIÓN TÁCTIL
	♦ Parea objeto-objeto: 0.56 (<0.01)
	♦ Parea imagen-objeto: 0.68 (<0.01)
	♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.45 (0.04)
	LENGUAJE RECEPTIVO
	♦ Comprensión de un cuento: 0.53 (0.01)
	♦ Seguimiento de instrucciones 0.58 (<0.01)
	♦ Señala partes del cuerpo: 0.61 (<0.01)
	HABILIDADES ESPACIALES
	♦ 0.60 (<0.01)
	MOTRICIDAD GRUESA
	♦ Camina: 0.64 (<0.01)
	♦ Salta: 0.54 (0.01)
	PRAXIA CONSTRUCCIONAL
	♦ Construcción con cubos: 0.53 (0.01)
	♦ Dibujo de la figura humana: 0.52 (0.01)
	MOTRICIDAD FINA
	♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.56 (<0.01)
	♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.84 (<0.01)
	♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.61 (<0.01)
	♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.68 (<0.01)
	♦ Secuencias manuales: 0.52 (0.01)
	LENGUAJE EXPRESIVO
	♦ Denomina partes del cuerpo: 0.48 (0.03)
	♦ Denominación de objetos: 0.57 (<0.01)
	♦ Dice su nombre: 0.64 (<0.01)
	♦ Dice su edad: 0.58 (<0.01)
	♦ Juego simbólico: 0.72 (<0.01)
	MEMORIA Y APRENDIZAJE
	♦ Memoria de un evento familiar: 0.63 (<0.01)
	♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.51 (0.01)
	♦ Memoria secuencial visual: 0.52 (0.01)

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
Parea objeto-imagen	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Memoria de trabajo: oraciones 0.51 (0.01)
	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Analogías: 0.46 (<0.03)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Clasifica por color o forma: 0.61 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Grande y pequeño: 0.64 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Cantidad mas y menos lleno: 0.55 (0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.56 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Cuenta 1-10: 0.52 (0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Resta: 0.51 (0.02)
	ACTIVIDAD MENTAL
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Atención auditiva: 0.45 (0.04)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Atención visual: 0.56 (<0.01)
	PERCEPCIÓN AUDITIVA
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ 0.57 (<0.01)
	PERCEPCIÓN VISUAL
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Parea objeto-objeto iguales: 0.54 (0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.68 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Parea imagen-imagen parecidas 0.93 (<0.01)
	PERCEPCIÓN TÁCTIL
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Parea objeto-objeto: 0.69 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Parea imagen-objeto: 0.72 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.53 (0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Parea imagen- figura geométrica: 0.51 (0.02)
	LENGUAJE RECEPTIVO
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Comprensión de un cuento: 0.63 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Seguimiento de instrucciones 0.70 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Señala partes del cuerpo: 0.56 (<0.01)
	HABILIDADES ESPACIALES
<ul style="list-style-type: none"> ✦ 0.65 (<0.01) 	
MOTRICIDAD GRUESA	
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Camina: 0.73 (<0.01) 	
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Atrapa una pelota: 0.48 (0.03) 	
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Salta: 0.71 (0.01) 	
PRAXIA CONSTRUCCIONAL	
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Construcción con cubos: 0.72 (<0.01) 	
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Dibujo de la figura humana: 0.64 (<0.01) 	

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
Parea imagen-imagen parecidas	MOTRICIDAD FINA
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.81 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.51 (0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.79 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.74 (<0.01)
	LENGUAJE EXPRESIVO
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.57 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.68 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.81 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.72 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.60 (<0.01)
	MEMORIA Y APRENDIZAJE
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de un evento familiar: 0.67 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.71 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.68 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.51 (0.02) ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.67 (<0.01)
	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.58 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.76 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.81 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.67 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.80 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.69 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.53 (0.01) ♦ Resta: 0.62 (<0.01) ♦ Suma: 0.48 (0.03) ♦ Segmentación silábica: 0.52 (0.01) ♦ Detección de la rima: 0.60 (<0.01)
	ACTIVIDAD MENTAL
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.59 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.76 (<0.01)
	PERCEPCIÓN AUDITIVA
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.66 (<0.01)
	PERCEPCIÓN VISUAL
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto iguales: 0.57 (<0.01) ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.72 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.93 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.78 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.81 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.62 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.54 (0.01)
	<p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.73 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones 0.65 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.69 (<0.01)
	<p>HABILIDADES ESPACIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.76 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.81 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.57 (<0.01) ♦ Salta: 0.71 (<0.01)
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.73 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.68 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.86 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.58 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.86 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.72 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.66 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.78 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.89 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.80 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.67 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria ordenada de un evento familiar: 0.76 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.71 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.71 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.58 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.45 (0.04)

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
PERCEPCIÓN TÁCTIL Parea objeto-objeto	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.71 (<0.01)
	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.64 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Clasifica por color o forma: 0.83 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Grande y pequeño: 0.89 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.76 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.77 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Cuenta 1-10: 0.72 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.47 (0.03)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Resta: 0.70 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Suma: 0.57 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Segmentación silábica: 0.53 (0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Detección de la rima: 0.54 (0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Detección del fonema inicial 0.49 (0.02)
	ACTIVIDAD MENTAL
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.62 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención visual: 0.73 (<0.01)
	PERCEPCIÓN AUDITIVA
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.80 (<0.01)
	PERCEPCIÓN VISUAL
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto iguales: 0.45 (0.04)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.56 (<0.01)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea imagen-objeto: 0.69(<0.01)
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.78 (<0.01) 	
PERCEPCIÓN TÁCTIL	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea imagen-objeto: 0.85 (<0.01) 	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.80 (<0.01) 	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.82 (<0.01) 	
LENGUAJE RECEPTIVO	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.85 (<0.01) 	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Seguimiento de instrucciones 0.76 (<0.01) 	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Señala partes del cuerpo: 0.72 (<0.01) 	
HABILIDADES ESPACIALES	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.79 (<0.01) 	
MOTRICIDAD GRUESA	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.90 (<0.01) 	

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Atrapa una pelota: 0.86 (<0.01) ♦ Salta: 0.80 (<0.01)
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.89 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.76 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.56 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.67 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.71 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.87 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.77 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.86 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.90 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.89 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.85 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.74 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de un evento familiar: 0.81 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.81 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.86 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.71 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.68 (0.002) ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.79 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.91 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.81 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.89 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.77 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.72 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.88 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.58 (<0.01) ♦ Resta: 0.77 (<0.01) ♦ Suma: 0.58 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.80 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.74 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>	
LENGUAJE RECEPTIVO Comprensión de un cuento	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Detección del fonema inicial 0.74 (<0.01) 	
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.87 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.74 (<0.01) 	
	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.70 (<0.01) 	
	<p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.53 (0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.63(<0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.73 (<0.01) 	
	<p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.85 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.82 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.79 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.62 (<0.01) 	
	<p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Seguimiento de instrucciones 0.69 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.70 (<0.01) 	
	<p>HABILIDADES ESPACIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.88 (<0.01) 	
	<p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.84 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.65 (<0.01) ♦ Salta: 0.74 (<0.01) 	
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.69 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.66 (<0.01) 	
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.53 (0.01) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.63 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.67 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.82 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.62 (<0.01) 	
	LENGUAJE EXPRESIVO	

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Denomina partes del cuerpo: 0.79 (<0.01) ✦ Denominación de objetos: 0.81 (<0.01) ✦ Dice su nombre: 0.86 (<0.01) ✦ Dice su edad: 0.74 (<0.01) ✦ Juego simbólico: 0.74 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar: 0.83 (<0.01) ✦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.76 (<0.01) ✦ Memoria secuencial visual: 0.73 (<0.01) ✦ Recuerdo de un cuento: 0.84 (<0.01) ✦ Recuperación de un cuento: 0.76 (0.002) ✦ Memoria de trabajo: oraciones 0.79 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Analogías: 0.85 (<0.01) ✦ Clasifica por color o forma: 0.84 (<0.01) ✦ Grande y pequeño: 0.86 (<0.01) ✦ Cantidad mas y menos lleno: 0.72 (<0.01) ✦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.64 (<0.01) ✦ Cuenta 1-10: 0.66 (<0.01) ✦ Coincidencia dedo-imagen: 0.57 (<0.01) ✦ Resta: 0.72 (<0.01) ✦ Suma: 0.61 (<0.01) ✦ Segmentación silábica: 0.59 (<0.01) ✦ Detección de la rima: 0.57 (<0.01) ✦ Detección del fonema inicial 0.45 (0.04)
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Atención auditiva: 0.82 (<0.01) ✦ Atención visual: 0.71 (<0.01)
Seguimiento de instrucciones	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ 0.80 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.58 (<0.01) ✦ Parea imagen-objeto: 0.70 (<0.01) ✦ Parea imagen-imagen parecidas 0.65 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Parea objeto-objeto: 0.76 (<0.01) ✦ Parea imagen-objeto: 0.74 (<0.01) ✦ Parea figura geométrica-figura

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	geométrica: 0.84 (<0.01)
	♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.76 (<0.01)
	LENGUAJE RECEPTIVO
	♦ Comprensión de un cuento: 0.69 (<0.01)
	♦ Señala partes del cuerpo: 0.66 (<0.01)
	HABILIDADES ESPACIALES
	♦ 0.75 (<0.01)
	MOTRICIDAD GRUESA
	♦ Camina: 0.87 (<0.01)
	♦ Atrapa una pelota: 0.78 (<0.01)
	♦ Salta: 0.89 (<0.01)
	PRAXIA CONSTRUCCIONAL
	♦ Construcción con cubos: 0.78 (<0.01)
	♦ Dibujo de la figura humana: 0.82 (<0.01)
	MOTRICIDAD FINA
	♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.44 (0.04)
	♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.61 (<0.01)
	♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.75 (<0.01)
	♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.70 (<0.01)
	♦ Secuencias manuales: 0.72 (<0.01)
	LENGUAJE EXPRESIVO
	♦ Denomina partes del cuerpo: 0.78 (<0.01)
	♦ Denominación de objetos: 0.65 (<0.01)
	♦ Dice su nombre: 0.75 (<0.01)
	♦ Dice su edad: 0.58 (<0.01)
	♦ Juego simbólico: 0.63 (<0.01)
	MEMORIA Y APRENDIZAJE
	♦ Memoria ordenada de un evento familiar: 0.82 (<0.01)
	♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.83 (<0.01)
	♦ Memoria secuencial visual: 0.81 (<0.01)
	♦ Recuerdo de un cuento: 0.61 (<0.01)
	♦ Recuperación de un cuento: 0.51 (0.02)
	♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.77 (<0.01)
	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
Señala partes del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.80 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.63 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.75 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.60 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.62 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.77 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.69 (<0.01) ♦ Resta: 0.64 (0.01) ♦ Suma: 0.52 (0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.82 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.84 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.58 (<0.01)
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.85 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.84 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.80 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto iguales: 0.46 (0.03) ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.61 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.56 (<0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.69 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.72 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.80 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.72 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.63 (<0.01)
	<p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.70 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones 0.66 (<0.01)
	<p>HABILIDADES ESPACIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.80 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.78 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.70 (<0.01) ♦ Salta: 0.70 (<0.01)
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.66 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.78

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
Juego simbólico	(<0.01)
	MOTRICIDAD FINA
	* Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.74 (<0.01)
	* Número de pijas que mete con ambas manos 0.76 (<0.01)
	* Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.68 (<0.01)
	* Secuencias manuales: 0.54 (0.01)
	LENGUAJE EXPRESIVO
	* Denomina partes del cuerpo: 0.85 (<0.01)
	* Denominación de objetos: 0.75 (<0.01)
	* Dice su nombre: 0.75 (<0.01)
	* Dice su edad: 0.65 (<0.01)
	* Juego simbólico: 0.69 (<0.01)
	MEMORIA Y APRENDIZAJE
	* Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar: 0.81 (<0.01)
	* Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.76 (<0.01)
	* Memoria secuencial visual: 0.77 (<0.01)
	* Recuerdo de un cuento: 0.58 (<0.01)
	* Recuperación de un cuento: 0.54 (0.01)
	* Memoria de trabajo: oraciones 0.68 (<0.01)
	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO
* Analogías: 0.80 (<0.01)	
* Clasifica por color o forma: 0.65 (<0.01)	
* Grande y pequeño: 0.75 (<0.01)	
* Cantidad mas y menos lleno: 0.67 (<0.01)	
* Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.63 (<0.01)	
* Cuenta 1-10: 0.67 (<0.01)	
* Resta: 0.71 (<0.01)	
* Suma: 0.56 (0.01)	
* Segmentación silábica: 0.67 (<0.01)	
* Detección de la rima: 0.55 (0.01)	
* Detección del fonema inicial 0.54 (0.01)	
ACTIVIDAD MENTAL	
* Atención auditiva: 0.72 (<0.01)	
* Atención visual: 0.60 (<0.01)	
PERCEPCIÓN AUDITIVA	
* 0.69 (<0.01)	
PERCEPCIÓN VISUAL	
* Parea objeto-objeto iguales: 0.59	

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	(<0.01)
	♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.72 (<0.01)
	♦ Parea imagen-objeto: 0.60(<0.01)
	♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.67 (<0.01)
	PERCEPCIÓN TÁCTIL
	♦ Parea objeto-objeto: 0.74 (<0.01)
	♦ Parea imagen-objeto: 0.74 (<0.01)
	♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.61 (<0.01)
	♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.51 (0.02)
	LENGUAJE RECEPTIVO
	♦ Comprensión de un cuento: 0.74 (<0.01)
	♦ Seguimiento de instrucciones 0.63 (<0.01)
	♦ Señala partes del cuerpo: 0.69 (<0.01)
	HABILIDADES ESPACIALES
	♦ 0.75 (<0.01)
	MOTRICIDAD GRUESA
	♦ Camina: 0.77 (<0.01)
	♦ Atrapa una pelota: 0.56 (0.01)
	♦ Salta: 0.59 (<0.01)
	PRAXIA CONSTRUCCIONAL
	♦ Construcción con cubos: 0.62 (<0.01)
	♦ Dibujo de la figura humana: 0.72 (<0.01)
	MOTRICIDAD FINA
	♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.64 (<0.01)
	♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.81 (<0.01)
	♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.70 (<0.01)
	♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.81 (<0.01)
	♦ Secuencias manuales: 0.59 (<0.01)
	LENGUAJE EXPRESIVO
	♦ Denomina partes del cuerpo: 0.62 (<0.01)
	♦ Denominación de objetos: 0.69 (<0.01)
	♦ Dice su nombre: 0.68 (<0.01)
	♦ Dice su edad: 0.76 (<0.01)
	MEMORIA Y APRENDIZAJE
	♦ Memoria de un evento ordenado: 0.73

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
	(<0.01)
	♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.63 (<0.01)
	♦ Memoria secuencial visual: 0.71 (<0.01)
	♦ Recuerdo de un cuento: 0.53 (0.01)
	♦ Recuperación de un cuento: 0.56 (0.01)
	♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.55 (0.01)
	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO
	♦ Analogías: 0.66 (<0.01)
	♦ Clasifica por color o forma: 0.70 (<0.01)
	♦ Clasifica por grande y pequeño: 0.68 (<0.01)
	♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.69 (<0.01)
	♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.62 (<0.01)
	♦ Cuenta 1-10: 0.57 (<0.01)
	♦ Resta: 0.56 (0.01)
	♦ Segmentación silábica: 0.57 (<0.01)
	♦ Detección de la rima: 0.53 (0.01)
	ACTIVIDAD MENTAL
	♦ Atención auditiva: 0.59 (<0.01)
	♦ Atención visual: 0.70 (<0.01)
HABILIDADES ESPACIALES	
Habilidades espaciales con componente verbal	PERCEPCIÓN AUDITIVA
	♦ 0.80 (<0.01)
	PERCEPCIÓN VISUAL
	♦ Parea objeto-objeto iguales: 0.48 (0.03)
	♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.60 (<0.01)
	♦ Parea imagen-objeto: 0.65(<0.01)
	♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.76 (<0.01)
	PERCEPCIÓN TÁCTIL
	♦ Parea objeto-objeto: 0.79 (<0.01)
	♦ Parea imagen-objeto: 0.85 (<0.01)
	♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.84 (<0.01)
	♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.65 (<0.01)
	LENGUAJE RECEPTIVO
	♦ Comprensión de un cuento: 0.88 (<0.01)
	♦ Seguimiento de instrucciones 0.75 (<0.01)
	♦ Señala partes del cuerpo: 0.80 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.89 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.70 (<0.01) ♦ Salta: 0.81 (<0.01)
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.77 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.79 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.50 (0.02) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.72 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.80 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.78 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.66 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.87 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.86 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.87 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.73 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.75 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de un evento familiar: 0.89 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.86 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.79 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.83 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.72 (0.002) ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.87 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.81 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.80 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.87 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.76 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.64 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.71 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.59 (0.05) ♦ Resta: 0.83 (<0.01) ♦ Suma: 0.70 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Segmentación silábica: 0.61 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.58 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.51 (0.01)
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.76 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.83 (<0.01)
	<i>FUNCIONES EXPRESIVAS</i>
MOTRICIDAD GRUESA Camina	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.90 (<0.01) <p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto iguales: 0.51 (0.02) ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.64 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.73(<0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.81 (<0.01) <p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.90 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.88 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.92 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.81 (<0.01) <p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.84 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones 0.87 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.78 (<0.01) <p>HABILIDADES ESPACIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Con componente verbal 0.89 (<0.01) <p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atrapa una pelota: 0.86 (<0.01) ♦ Salta: 0.91 (<0.01) <p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.88 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.85 (<0.01) <p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.55 (0.01) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.76 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	manos 0.85 (<0.01)
	✦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.88 (<0.01)
	✦ Secuencias manuales: 0.81 (<0.01)
	LENGUAJE EXPRESIVO
	✦ Denomina partes del cuerpo: 0.88 (<0.01)
	✦ Denominación de objetos: 0.80 (<0.01)
	✦ Dice su nombre: 0.91 (<0.01)
	✦ Dice su edad: 0.76 (<0.01)
	✦ Juego simbólico: 0.77 (<0.01)
	MEMORIA Y APRENDIZAJE
	✦ Memoria de un evento familiar: 0.93 (<0.01)
	✦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.86 (<0.01)
	✦ Memoria secuencial visual: 0.87 (<0.01)
	✦ Recuerdo de un cuento: 0.71 (<0.01)
	✦ Recuperación de un cuento: 0.59 (<0.01)
	✦ Memoria de trabajo: oraciones 0.86 (<0.01)
	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO
	✦ Analogías: 0.84 (<0.01)
	✦ Clasifica por color o forma: 0.81 (<0.01)
	✦ Grande y pequeño: 0.91 (<0.01)
	✦ Cantidad mas y menos lleno: 0.77 (<0.01)
	✦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.69 (<0.01)
	✦ Cuenta 1-10: 0.87 (<0.01)
	✦ Coincidencia dedo-imagen: 0.70 (<0.01)
	✦ Resta: 0.78 (<0.01)
	✦ Suma: 0.72 (<0.01)
	✦ Segmentación silábica: 0.79 (<0.01)
	✦ Detección de la rima: 0.80 (<0.01)
	✦ Detección del fonema inicial 0.73 (<0.01)
	ACTIVIDAD MENTAL
	✦ Atención auditiva: 0.86 (<0.01)
	✦ Atención visual: 0.86 (<0.01)
LENGUAJE EXPRESIVO Denomina partes del cuerpo	PERCEPCIÓN AUDITIVA
	✦ 0.87 (<0.01)
	PERCEPCIÓN VISUAL
	✦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.48 (0.03)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea imagen-objeto: 0.57(<0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.66 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.86 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.81 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.90 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.86 (<0.01)
	<p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.79 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones 0.78 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.85 (<0.01)
	<p>HABILIDADES ESPACIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Con componente verbal 0.87 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.88 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.88 (<0.01) ♦ Salta: 0.85 (<0.01)
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.85 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.83 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.48 (0.03) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.57 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.78 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.75 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.77 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denominación de objetos: 0.82 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.83 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.71 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.62 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de un evento familiar: 0.88 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.93 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.90

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	(<0.01) * Recuerdo de un cuento: 0.77 (<0.01) * Recuperación de un cuento: 0.70 (0.002) * Memoria de trabajo: oraciones 0.89 (<0.01)
	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO * Analogías: 0.91 (<0.01) * Clasifica por color o forma: 0.75 (<0.01) * Clasifica por grande y pequeño: 0.83 (<0.01) * Cantidad mas y menos lleno: 0.77 (<0.01) * Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.67 (<0.01) * Cuenta 1-10: 0.82 (<0.01) * Coincidencia dedo-imagen: 0.68 (<0.01) * Resta: 0.79 (<0.01) * Suma: 0.74 (<0.01) * Segmentación silábica: 0.82 (<0.01) * Detección de la rima: 0.76 (<0.01) * Detección del fonema inicial 0.75 (<0.01)
	ACTIVIDAD MENTAL * Atención auditiva: 0.88 (<0.01) * Atención visual: 0.73 (<0.01)
PROCESAMIENTO	
MEMORIA Y APRENDIZAJE Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar	PERCEPCIÓN AUDITIVA * 0.92 (<0.01)
	PERCEPCIÓN VISUAL * Parea objeto-objeto iguales: 0.50 (0.01) * Parea objeto-objeto parecidos: 0.63 (<0.01) * Parea imagen-objeto: 0.67(<0.01) * Parea imagen-imagen parecidas 0.76 (<0.01)
	PERCEPCIÓN TÁCTIL * Parea objeto-objeto: 0.81 (<0.01) * Parea imagen-objeto: 0.83 (<0.01) * Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.94 (<0.01) * Parea imagen- figura geométrica: 0.80 (<0.01)
	LENGUAJE RECEPTIVO * Comprensión de un cuento: 0.83 (<0.01) * Seguimiento de instrucciones 0.82

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	(<0.01)
	♦ Señala partes del cuerpo: 0.81 (<0.01)
	RELACIÓN ESPACIAL
	♦ 0.89 (<0.01)
	MOTRICIDAD GRUESA
	♦ Camina: 0.93 (<0.01)
	♦ Atrapa una pelota: 0.79 (<0.01)
	♦ Salta: 0.85 (<0.01)
	PRAXIA CONSTRUCCIONAL
	♦ Construcción con cubos: 0.77 (<0.01)
	♦ Dibujo de la figura humana: 0.80 (<0.01)
	MOTRICIDAD FINA
	♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.48 (0.02)
	♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.75 (<0.01)
	♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.82 (<0.01)
	♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.79 (<0.01)
	♦ Secuencias manuales: 0.77 (<0.01)
	LENGUAJE EXPRESIVO
	♦ Denomina partes del cuerpo: 0.88 (<0.01)
	♦ Denominación de objetos: 0.70 (<0.01)
	♦ Dice su nombre: 0.83 (<0.01)
	♦ Dice su edad: 0.65 (<0.01)
	♦ Juego simbólico: 0.73 (<0.01)
	MEMORIA Y APRENDIZAJE
	♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.83 (<0.01)
	♦ Memoria secuencial visual: 0.83 (<0.01)
	♦ Recuerdo de un cuento: 0.77 (<0.01)
	♦ Recuperación de un cuento: 0.65 (0.002)
	♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.89 (<0.01)
	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO
	♦ Analogías: 0.80 (<0.01)
	♦ Clasifica por color o forma: 0.82 (<0.01)
	♦ Clasifica por grande y pequeño: 0.83 (<0.01)
	♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.76 (<0.01)
	♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.67 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Cuenta 1-10: 0.74 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.77 (<0.01) ♦ Resta: 0.69 (<0.01) ♦ Suma: 0.79 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.73 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.74 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.70 (<0.01)
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.87 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.75 (<0.01)
Memoria verbal-auditiva: lista de palabras	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.81 (<0.01) <p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.51 (0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.71(<0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.71 (<0.01) <p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.81 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.80 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.84 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.81 (<0.01) <p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.76 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones 0.83 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.76 (<0.01) <p>RELACIÓN ESPACIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.86 (<0.01) <p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.86 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.77 (<0.01) ♦ Salta: 0.86 (<0.01) <p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.88 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.84 (<0.01) <p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.51 (0.01) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.61 (<0.01)

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.77 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.80 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.86 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.93 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.78 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.84 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.76 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.63 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria ordenada de un evento familiar: 0.86 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.92 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.79 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.60 (<0.01) ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.91 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.84 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.82 (<0.01) ♦ Clasifica por grande y pequeño: 0.84 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.83 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.81 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.78 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.75 (<0.01) ♦ Resta: 0.78 (0.01) ♦ Suma: 0.76 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.77 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.79 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.65 (<0.01)
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.83 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.83 (<0.01)
Memoria secuencial visual	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.84 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.52 (0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.68 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.71 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.86 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.70 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.83 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.85 (<0.01)
	<p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.73 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones: 0.81 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.77 (<0.01)
	<p>RELACIÓN ESPACIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.79 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.87 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.85 (<0.01) ♦ Salta: 0.78 (<0.01)
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.87 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.85 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.51 (0.01) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.62 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.68 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.80 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.82 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.90 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.79 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.77 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.81 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.71 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria ordenada de un evento familiar: 0.83 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.92 (<0.01)

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
Recuerdo inmediato de un cuento	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Recuerdo de un cuento: 0.66 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.65 (<0.01) ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.79 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.86 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.79 (<0.01) ♦ grande y pequeño: 0.77 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.86 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.79 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.79 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.66 (<0.01) ♦ Resta: 0.70 (0.01) ♦ Suma: 0.62 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.83 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.79 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.70 (<0.01)
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.83 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.75 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.71 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea imagen-objeto: 0.51 (0.02) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.58 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.71 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.71 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.74 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.69 (<0.01)
	<p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.84 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones: 0.61 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.58 (<0.01)
	<p>RELACIÓN ESPACIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.83 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.71 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.65 (<0.01) ♦ Salta: 0.69 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.63 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.62 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.50 (0.02) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.64 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.65 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.65 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.77 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.72 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.72 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.64 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.53 (0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria ordenada de un evento familiar: 0.77 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.79 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.66 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.91 (<0.01) ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.87 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.74 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.73 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.72 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.72 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.63 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.62 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.63 (<0.01) ♦ Resta: 0.58 (0.01) ♦ Suma: 0.71 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.57 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.54 (0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.49 (0.02)
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.78 (<0.01)

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
Memoria diferida: recuperación de un cuento	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención visual: 0.63 (<0.01) <p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.65 (<0.01) <p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.45 (0.04) <p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.68 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.55 (0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.64 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.68 (<0.01) <p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.76 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones: 0.51 (0.02) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.54 (0.01) <p>RELACIÓN ESPACIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.72 (<0.01) <p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.59 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.66 (<0.01) ♦ Salta: 0.55 (0.01) <p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.53 (0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.60 (<0.01) <p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.48 (0.03) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.51 (0.02) ♦ Secuencias manuales: 0.52 (0.01) <p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.70 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.70 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.57 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.63 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.56 (0.01) <p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria ordenada de un evento familiar: 0.65 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.68 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
Memoria operativa: repetición de palabras	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria secuencial visual: 0.65 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.91 (<0.01) ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.72 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.75 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.57 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.57 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.66 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.59 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.57 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.51 (0.02) ♦ Suma: 0.50 (0.02) ♦ Segmentación silábica: 0.62 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.50 (0.02) ♦ Detección del fonema inicial 0.47 (0.03)
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.73 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.49 (0.02)
	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.65 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto iguales: 0.48 (0.03) ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.67 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.82(<0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.89 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.86 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.85 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.69 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.61 (<0.01)
	<p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.81 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones 0.67 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.64 (<0.01)
	<p>RELACIÓN ESPACIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.79 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.86 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.64 (<0.01) ♦ Salta: 0.73 (<0.01)
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.81 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.69 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.58 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.76 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos: 0.68 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.96 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.80 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.74 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.81 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.92 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.89 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.74 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar: 0.77 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.79 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.79 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.50 (0.02) ♦ Recuperación de un cuento: 0.65 (0.002) ♦ Memoria de trabajo: oraciones: 0.73 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.71 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.93 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.92 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.84 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.78 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.73 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.52 (0.01) ♦ Resta: 0.78 (<0.01) ♦ Suma: 0.64 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.59 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
Memoria operativa: recuerdo de oraciones	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Detección de la rima: 0.60 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.54 (0.01)
	ACTIVIDAD MENTAL
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.69 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.78 (<0.01)
	PERCEPCIÓN AUDITIVA
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.82 (<0.01)
	PERCEPCIÓN VISUAL
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.51 (0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.67(<0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.71 (<0.01)
	PERCEPCIÓN TÁCTIL
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.79 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.82 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.88 (<0.01) ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.83 (<0.01)
	LENGUAJE RECEPTIVO
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.79 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones 0.77 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.68 (<0.01)
	RELACIÓN ESPACIAL
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.87 (<0.01)
	MOTRICIDAD GRUESA
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.86 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.76 (<0.01) ♦ Salta: 0.88 (<0.01)
	PRAXIA CONSTRUCCIONAL
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.85 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.74 (<0.01)
	MOTRICIDAD FINA
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.61 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.75 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.73 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.84 (<0.01)
	LENGUAJE EXPRESIVO

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.89 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.75 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.84 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.61 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.55 (0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar: 0.89 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.91 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.79 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.87 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.72 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.80 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.77 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.84 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.69 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.66 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.80 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.84 (<0.01) ♦ Resta: 0.74 (<0.01) ♦ Suma: 0.84 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.67 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.76 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.72 (<0.01)
	<p>ACTIVIDAD MENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atención auditiva: 0.84 (<0.01) ♦ Atención visual: 0.78 (<0.01)
ACTIVIDAD MENTAL Atención auditiva	<p>PERCEPCIÓN AUDITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.86 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.45 (0.04) ♦ Parea imagen-objeto: 0.59 (<0.01) ♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.62 (<0.01)
	<p>PERCEPCIÓN TÁCTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea objeto-objeto: 0.87 (<0.01) ♦ Parea imagen-objeto: 0.76 (<0.01) ♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.90 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.88 (<0.01)
	<p>LENGUAJE RECEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Comprensión de un cuento: 0.82 (<0.01) ♦ Seguimiento de instrucciones 0.85 (<0.01) ♦ Señala partes del cuerpo: 0.72 (<0.01)
	<p>RELACIÓN ESPACIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 0.76 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD GRUESA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Camina: 0.86 (<0.01) ♦ Atrapa una pelota: 0.88 (<0.01) ♦ Salta: 0.85 (<0.01)
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.76 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.75 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.45 (0.04) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.54 (0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.71 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.70 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.73 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.88 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.71 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.77 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.63 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.59 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria ordenada de una evento: 0.87 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.83 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.83 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.78 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.73 (0.002) ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.84 (<0.01)

Tarea	Coeficiente de Correlación de Spearman r_s (p)	
Atención visual	PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO	
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.92 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.71 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.77 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.67 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.62 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.80 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.70 (<0.01) ♦ Resta: 0.60 (<0.01) ♦ Suma: 0.61 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.87 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.82 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.69 (<0.01) 	
		ACTIVIDAD MENTAL
		♦ Atención visual: 0.68 (<0.01)
		PERCEPCIÓN AUDITIVA
		♦ 0.69 (<0.01)
		PERCEPCIÓN VISUAL
		♦ Parea objeto-objeto iguales: 0.49 (0.02)
		♦ Parea objeto-objeto parecidos: 0.56 (<0.01)
		♦ Parea imagen-objeto: 0.76 (<0.01)
		♦ Parea imagen-imagen parecidas 0.73 (<0.01)
		PERCEPCIÓN TÁCTIL
		♦ Parea objeto-objeto: 0.74 (<0.01)
		♦ Parea imagen-objeto: 0.80 (<0.01)
		♦ Parea figura geométrica-figura geométrica: 0.73 (<0.01)
		♦ Parea imagen- figura geométrica: 0.62 (<0.01)
		LENGUAJE RECEPTIVO
		♦ Comprensión de un cuento: 0.71 (<0.01)
		♦ Seguimiento de instrucciones 0.84 (<0.01)
		♦ Señala partes del cuerpo: 0.60 (<0.01)
		RELACIÓN ESPACIAL
		♦ 0.83 (<0.01)
		MOTRICIDAD GRUESA
		♦ Camina: 0.86 (<0.01)
		♦ Atrapa una pelota: 0.65 (<0.01)
		♦ Salta: 0.87 (<0.01)

<i>Tarea</i>	<i>Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)</i>
	<p>PRAXIA CONSTRUCCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Construcción con cubos: 0.83 (<0.01) ♦ Dibujo de la figura humana: 0.82 (<0.01)
	<p>MOTRICIDAD FINA</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Número de pijas que mete con mano derecha: 0.55 (0.01) ♦ Número de pijas que mete con mano izquierda: 0.69 (<0.01) ♦ Número de pijas que mete con ambas manos 0.79 (<0.01) ♦ Coordinación bimanual: mete el estímulo dentro del círculo meta: 0.81 (<0.01) ♦ Secuencias manuales: 0.76 (<0.01)
	<p>LENGUAJE EXPRESIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Denomina partes del cuerpo: 0.73 (<0.01) ♦ Denominación de objetos: 0.75 (<0.01) ♦ Dice su nombre: 0.83 (<0.01) ♦ Dice su edad: 0.69 (<0.01) ♦ Juego simbólico: 0.70 (<0.01)
	<p>MEMORIA Y APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Memoria de un evento familiar: 0.75 (<0.01) ♦ Memoria verbal-auditiva: lista de palabras: 0.83 (<0.01) ♦ Memoria secuencial visual: 0.75 (<0.01) ♦ Recuerdo de un cuento: 0.63 (<0.01) ♦ Recuperación de un cuento: 0.49 (0.02) ♦ Memoria de trabajo: oraciones 0.78 (<0.01)
	<p>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Analogías: 0.71 (<0.01) ♦ Clasifica por color o forma: 0.70 (<0.01) ♦ Grande y pequeño: 0.83 (<0.01) ♦ Cantidad mas y menos lleno: 0.65 (<0.01) ♦ Cantidad en conjuntos mas, menos e igual: 0.67 (<0.01) ♦ Cuenta 1-10: 0.77 (<0.01) ♦ Coincidencia dedo-imagen: 0.62 (<0.01) ♦ Resta: 0.78 (<0.01) ♦ Suma: 0.58 (<0.01) ♦ Segmentación silábica: 0.62 (<0.01) ♦ Detección de la rima: 0.70 (<0.01) ♦ Detección del fonema inicial 0.48 (0.03)

Tarea	Coefficiente de Correlación de Spearman r_s (p)
ACTIVIDAD MENTAL	
* Atención auditiva: 0.68 (<0.01)	

3.4 Kruskal-Wallis para muestras independientes

Al realizar el análisis con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para muestras independientes, encontramos que en todas las tareas los niños del grupo de edad de 48-59 meses mostraron mayores puntajes, seguidos por los niños del grupo de 36-47 meses de edad, después por el grupo de 24-35 meses de edad y por último por el grupo de 17-23 meses de edad. También se encontraron diferencias significativas entre los grupos en algunas de las tareas evaluadas. Asimismo, realizamos el análisis para ver el tamaño del efecto de la edad utilizando Eta^2 (ver tabla 29).

Tabla 29. Medias, (desviaciones estándar), análisis estadístico de las tareas evaluadas y Eta^2

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	17-23 meses de edad n=5	24-35 meses de edad n=4	36-47 meses de edad n=5	48-59 meses de edad n=6	K W	p	Eta^2
<i>FUNCIONES NEUROLÓGICAS BÁSICAS</i>								
Salivación excesiva	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	0	0	0	1	
Movimientos excesivos	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	0	0	0	1	
Orientación auditiva	1	1	1	1	1	0	1	
Seguimiento visual	1	1	1	1	1	0	1	
Balance	5	0.20 (0.44)	3 (1.82)	5	5	16.99	0.001	0.88
<i>FUNCIONES RECEPTIVAS</i>								
<i>PERCEPCIÓN AUDITIVA</i>								
Parea sonido-objeto	10	4.20 (2.38)	7 (2.16)	9.60 (0.54)	10 (0)	16.20	0.001	0.74
<i>PERCEPCIÓN VISUAL</i>								
Parea objeto-objeto iguales	4	3.20 (1.09)	4	4	4	6.33	0.09	0.33
Parea objeto-objeto parecidos	4	2.20 (1.64)	4	4	4	10.05	0.01	0.52
Parea objeto-imagen	6	1.20 (2.68)	4.50 (3)	5.80 (0.44)	6 (0)	9.40	0.02	0.57
Parea imagen-imagen-	6	1.20 (2.68)	4.50 (3)	6 (0)	6 (0)	11.14	0.01	0.58

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	17-23 meses de edad n=5	24-35 meses de edad n=4	36-47 meses de edad n=5	48-59 meses de edad n=6	K W	p	Eta ²
imagen parecidas								
PERCEPCIÓN TÁCTIL								
Parea objeto-objeto	3	0	1.50 (1.29)	2.80 (0.44)	3 (0)	15.34	0.002	0.83
Parea imagen-objeto	3	0.40 (0.89)	2 (1.73)	3 (0)	3 (0)	14.48	0.002	0.71
Parea figura geométrica-figura geométrica	2	0	0	1.80 (0.44)	2 (0)	18.12	0.0004	0.95
Parea figura imagen-figura geométrica	2	0	0	1.20 (0.83)	1.83 (0.40)	15.19	0.002	0.78
LENGUAJE RECEPTIVO								
Comprensión de un cuento	4	0	1.50 (1.73)	3.40 (0.89)	3.50 (0.83)	13.15	0.004	0.73
Seguimiento de instrucciones	5	1.40 (0.89)	2 (0)	2.80 (0.44)	3.33 (0.81)	15.31	0.002	0.61
Reconoce su nombre	1	1	1	1	1	0	1	
Señala partes del cuerpo	6	1.20 (2.16)	4.75 (0.50)	5.20 (0.44)	5.67 (0.51)	12.44	0.006	0.74
HABILIDAD ESPACIAL								
Contenido verbal	4	0.20 (0.44)	2 (1.15)	3.40 (0.54)	3.83 (0.40)	15.40	0.002	0.86
<i>FUNCIONES EXPRESIVAS</i>								
MOTRICIDAD GRUESA								
Camina	5	2.20 (0.44)	3.75 (0.50)	5	5	18.58	0.0003	0.94
Arroja una pelota	2	2	2	2	2	0	1	
Atrapa una pelota	2	0	0	0.80 (0.44)	1	15.96	0.001	0.84
Se agacha	2	2	2	2	2	0	1	
Salta	4	1 (0.70)	1.50 (1.29)	3.80 (0.44)	4	16.24	0.001	0.82
MOTRICIDAD FINA								
Destreza manual: Número de pijas con mano derecha	10	6.20 (4.81)	10	10	10	9.98	0.01	0.36
Destreza manual: Número de pijas con mano izquierda	10	2 (4.47)	10	10	10	14.25	0.003	0.75

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	17-23 meses de edad n=5	24-35 meses de edad n=4	36-47 meses de edad n=5	48-59 meses de edad n=6	K W	p	Eta ²
Destreza manual: Número de pijas con ambas manos	20	0	10.75 (10.75)	20	20	15.62	0.001	0.80
Coordinación bimanual: mete estímulo en el círculo meta	2	0	1.75 (0.50)	2	2	17.12	0.001	0.95
Secuencias manuales	7	1	2.25 (0.95)	3.20 (0.83)	3.67 (1.03)	12.83	0.005	0.66
PRAXIA CONSTRUCCIONAL								
Construcción con cubos	4	1	2.25 (0.95)	3.40 (0.54)	3.83 (0.40)	15.22	0.002	0.84
Dibujo de la figura humana	16	1.40 (0.54)	3 (2)	7.40 (3.130)	10.50 (1.97)	14.86	0.002	0.79
LENGUAJE EXPRESIVO								
Denomina partes del cuerpo	24	0	6.25 (7.22)	17.80 (1.78)	21 (2.44)	16.59	0.001	0.88
Denominación de objeto	6	.80 (1.78)	7.50 (5.44)	10.60 (1.67)	11.83 (0.40)	12.83	0.005	0.77
Dice su nombre	2	0.20 (0.44)	1.25 (0.95)	2	2	14.91	0.002	0.76
Dice su edad	2	0	1.50 (1)	1.60 (0.54)	2	13.36	0.004	0.74
Juego simbólico	13	5.80 (1.92)	12.50 (1)	12.60 (0.89)	13 (0)	15.18	0.002	0.89
PROCESAMIENTO								
MEMORIA								
Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar	3	1.20 (0.44)	2 (0.000)	2.80 (0.44)	3 (0.000)	16.58	0.001	0.86
Memoria verbal-auditiva: lista de palabras	44	0	7.75 (6.65)	15.60 (0.54)	19.67 (1.21)	16.96	0.001	0.89
Memoria secuencial visual	44	0	1.75 (2.21)	4.80 (0.44)	15.33 (4.13)	17.19	0.001	0.88
Recuerdo inmediato de un cuento	5	0	1 (1.15)	2.60 (1.94)	4 (2)	10.30	0.016	0.55
Memoria diferida: recuperación de un cuento	5	0	0.50 (1)	1.80 (2.49)	4 (2)	9.38	0.025	0.52
Memoria operativa:	15	0.20 (0.44)	2.25 (2.63)	6.40 (2.19)	8.50 (2.16)	14.49	0.002	0.77

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	17-23 meses de edad n=5	24-35 meses de edad n=4	36-47 meses de edad n=5	48-59 meses de edad n=6	K W	p	Eta ²
recuerdo de oraciones								
PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO								
Analogías	6	0	0.5 (1)	1.80 (0.44)	3 (1.09)	14.98	0.002	0.74
Clasifica por forma o color	6	0	4.50 (2)	5.20 (1.78)	6	14.02	0.003	0.73
tamaño: grande y pequeño	2	0.20 (0.44)	1.25 (0.95)	2	2	14.91	0.002	0.76
Cantidad: más lleno y menos lleno	2	0	1.25 (0.95)	1.40 (0.54)	2	13.51	0.004	0.74
Cantidad: más, menos e igual	3	0.20 (0.44)	1.74 (1.25)	1.60 (0.89)	2.67 (0.51)	11.58	0.009	0.62
Cuenta 1-10	10	0.60 (1.34)	2.50 (2.889)	8.40 (3.50)	9.33 (1.63)	14.10	0.003	0.75
Coincidencia dedo-imagen	1	0	0	0.60 (0.54)	0.83 (0.40)	10.95	0.01	0.57
Resta	1	0	0.50 (0.57)	0.80 (0.44)	1	11.87	0.008	0.62
Suma	1	0	0.25 (0.50)	0.80 (0.44)	0.83 (0.40)	9.94	0.01	0.52
Segmentación silábica	6	0	0	2.60 (2.40)	4.50 (1.37)	14.60	0.002	0.69
Detección de la rima	6	0	0	2 (1.87)	2.67 (1.75)	14.17	0.003	0.49
Detección del fonema inicial	7	0	0	2.60 (1.81)	3.17 (2.63)	11.42	0.01	0.47
<i>ACTIVIDAD MENTAL</i>								
Atiende al cuento	1	1	1	1	1	0	1	
Atención auditiva	5	0	0.25 (0.50)	2.60 (1.81)	3.67 (0.81)	15.18	0.002	0.74
Atención visual	20	2 (2.73)	14.25 (5.56)	18.40 (1.67)	19 (0.89)	14.30	0.003	0.87

p ≤ 0.05

Cuando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ha determinado que existen diferencias significativas entre al menos dos de los tratamientos, las comparaciones entre pares de tratamientos pueden hacerse utilizando Pruebas U de Mann-Whitney en las que se corrija el valor de α para ajustarlo al número de comparaciones a realizar. El número de pares que se pueden formar con k grupos está definido por $k(k-1) / 2$. Así, si se tienen $k = 4$ tratamientos se pueden formar $4(4-1) / 2 = 6$ pares (1 y 2, 1 y 3, 1 y 4, 2 y 3, 2 y 4 y 3 y 4). Si se quiere tener una probabilidad máxima de cometer al menos un error de Tipo I en las 6 comparaciones, cada U deberá ser probada con $\alpha = 0.05/6 = 0.008$ (Field, 2005).

Realizamos los análisis correspondientes utilizando ahora la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, utilizando una p corregida con la fórmula de Bonferroni ($p \leq 0.008$) y encontramos una tendencia a mayores puntajes en el grupo de 24-35 meses de edad en contraste con los niños del grupo de 17-23 meses de edad y sólo diferencia significativa entre ambos en la tarea de coordinación bimanual: mete el estímulo en el círculo meta ($p 0.006$) (ver tabla 30).

Tabla 30. Medias, (desviaciones estándar) y análisis posthoc del desempeño de los grupos de 17-23 meses de edad y 24-35 meses de edad en las diversas tareas

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	17-23 meses de edad n=5	24-35 meses de edad n=4	U	$p \leq 0.008$
<i>FUNCIONES NEUROLÓGICAS BÁSICAS</i>					
Salivación excesiva	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	10	1
Movimientos excesivos	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	10	1
Orientación auditiva	1	1	1	10	1
Seguimiento visual	1	1	1	10	1
Balance	5	0.20 (0.44)	3 (1.82)	0.50	0.016
<i>FUNCIONES RECEPTIVAS</i>					
<i>PERCEPCIÓN AUDITIVA</i>					
Parea sonido-objeto	10	4.20 (2.38)	7 (2.16)	3.50	0.11
<i>PERCEPCIÓN VISUAL</i>					
Parea objeto-objeto iguales	4	3.20 (1.09)	4	6	0.17
Parea objeto-objeto parecidos	4	2.20 (1.64)	4	4	0.07
Parea objeto-imagen	6	1.20 (2.68)	4.50 (3)	4.50	0.12
Parea imagen-imagen parecidas	6	1.20 (2.68)	4.50 (3)	4.50	0.12
<i>PERCEPCIÓN TÁCTIL</i>					
Parea objeto-objeto	3	0	1.50 (1.29)	2.50	0.02
Parea imagen-objeto	3	0.40 (0.89)	2 (1.73)	3	0.12
Parea figura geométrica-figura geométrica	2	0	0	10	1
Parea figura imagen-figura geométrica	2	0	0	10	1
<i>LENGUAJE RECEPTIVO</i>					
Comprensión de un cuento	4	0	1.50 (1.73)	2.50	0.02
Seguimiento de instrucciones	5	1.40 (0.89)	2 (0)	6	0.18
Reconoce su nombre	1	1	1	10	1
Señala partes del	6	1.20	4.75	2.50	0.05

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>17-23 meses de edad n=5</i>	<i>24-35 meses de edad n=4</i>	<i>U</i>	<i>p ≤ 0.008</i>
cuerpo		(2.16)	(0.50)		
HABILIDAD ESPACIAL					
Contenido verbal	4	0.20 (0.44)	2 (1.15)	1	0.01
FUNCIONES EXPRESIVAS					
MOTRICIDAD GRUESA					
Camina	5	2.20 (0.44)	3.75 (0.50)	0.50	0.01
Arroja una pelota	2	2	2	10	1
Atrapa una pelota	2	0	0	10	1
Se agacha	2	2	2	10	1
Salta	4	1 (0.70)	1.50 (1.29)	7.50	0.51
MOTRICIDAD FINA					
Destreza manual: Número de pijas con mano derecha	10	6.20 (4.81)	10	4	0.08
Destreza manual: Número de pijas con mano izquierda	10	2 (4.47)	10	2	0.02
Destreza manual: Número de pijas con ambas manos	20	0	10.75 (10.75)	2.50	0
Coordinación bimanual: mete estímulo en el círculo meta	2	0	1.75 (0.50)	0	0.006
Secuencias manuales	7	1	2.25 (0.95)	2.50	0.02
PRAXIA CONSTRUCCIONAL					
Construcción con cubos	4	1	2.25 (0.95)	2.50	0.02
Dibujo de la figura humana	16	1.40 (0.54)	3 (2)	3	0.05
LENGUAJE EXPRESIVO					
Denomina partes del cuerpo	24	0	6.25 (7.22)	5	0.09
Denominación de objeto	6	.80 (1.78)	7.50 (5.44)	3	0.06
Dice su nombre	2	0.20 (0.44)	1.25 (0.95)	3.50	0.07
Dice su edad	2	0	1.50 (1)	2.50	0.02
Juego simbólico	13	5.80 (1.92)	12.50 (1)	0.000	0.01
PROCESAMIENTO					
MEMORIA					
Memoria de una	3	1.20	2	2	0.02

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>17-23 meses de edad n=5</i>	<i>24-35 meses de edad n=4</i>	<i>U</i>	<i>p≤ 0.008</i>
secuencia ordenada de un evento familiar		(0.44)	(0.000)		
Memoria verbal-auditiva: lista de palabras	44	0	7.75 (6.65)	2.50	0.02
Memoria secuencial visual	44	0	1.75 (2.21)	2.50	0.02
Recuerdo inmediato de un cuento	5	0	1 (1.15)	5	0.09
Memoria diferida: recuperación de un cuento	5	0	0.50 (1)	7.50	0.26
Memoria operativa: oraciones	15	0.20 (0.44)	2.25 (2.63)	6	0.24
PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO					
Analogías	6	0	0.5 (1)	7.50	0.26
Clasifica por forma o color	6	0	4.50 (2)	2.50	0.02
tamaño: grande y pequeño	2	0.20 (0.44)	1.25 (0.95)	3.50	0.07
Cantidad: más lleno y menos lleno	2	0	1.25 (0.95)	2.50	0.02
Cantidad: más, menos e igual	3	0.20 (0.44)	1.74 (1.25)	3	0.05
Cuenta 1-10	10	0.60 (1.34)	2.50 (2.889)	6	0.24
Coincidencia dedo-imagen	1	0	0	10	1
Resta	1	0	0.50 (0.57)	5	0.09
Suma	1	0	0.25 (0.50)	7.50	0.26
Segmentación silábica	6	0	0	10	1
Detección de la rima	6	0	0	10	1
Detección del fonema inicial	7	0	0	10	1
ACTIVIDAD MENTAL					
Atiende al cuento	1	1	1	10	1
Atención auditiva	5	0	0.25 (0.50)	7.50	0.26
Atención visual	20	2 (2.73)	14.25 (5.56)	0.000	0.01

(p≤ 0.008)

Inmediatamente después, realizamos el análisis posthoc utilizando la prueba no paramétrica U de Mann Whitney con p corregida (p≤ 0.008) para contrastar a los grupos de 17-23 meses de edad con el de 36-47 meses de edad y encontramos mayores puntajes en el grupo de mayor edad y diferencias en el desempeño de los grupos en las siguientes tareas, en funciones neurológicas básicas: balance; en funciones receptoras: percepción auditiva, percepción táctil (parea objeto-objeto, objeto-imagen y figura

geométrica-figura geométrica), lenguaje receptivo (comprensión de un cuento) y relación espacial; en funciones expresivas: motricidad gruesa (camina y salta), en motricidad fina (número de pijas que mete utilizando ambas manos, coordinación bimanual: mete el estímulo al círculo meta y secuencias manuales), en praxia construccional (construcción con cubos) y en lenguaje expresivo (denomina partes del cuerpo, denominación de objetos, dice su nombre, dice su edad y juego simbólico); en procesos cognitivos: en memoria y aprendizaje (en las tareas de memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar, memoria verbal-auditiva: lista de palabras, memoria secuencial visual, memoria operativa: repetición de palabras y memoria operativa: repetición de oraciones), en pensamiento y razonamiento (analogías, clasifica por forma o color, clasifica por tamaño: grande y pequeño, cantidad: mas lleno y menos lleno) y en actividad menta (atención auditiva y atención visual) (ver tabla 31).

Tabla 31. Medias, (desviaciones estándar) y análisis posthoc del desempeño de los grupos de 17-23 meses de edad y 36-47 meses de edad en las diversas tareas

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	17-23 meses de edad n=5	36-47 meses de edad n=5	U	$p \leq 0.008$
<i>FUNCIONES NEUROLÓGICAS BÁSICAS</i>					
Salivación excesiva	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	12.50	1
Movimientos excesivos	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	12.50	1
Orientación auditiva	1	1	1	12.50	1
Seguimiento visual	1	1	1	12.50	1
Balance	5	0.20 (0.44)	5	0.000	0.008
<i>FUNCIONES RECEPTIVAS</i>					
<i>PERCEPCIÓN AUDITIVA</i>					
Parea sonido-objeto	10	4.20 (2.38)	9.60 (0.54)	0.000	0.008
<i>PERCEPCIÓN VISUAL</i>					
Parea objeto-objeto iguales	4	3.20 (1.09)	4	7.50	0.13
Parea objeto-objeto parecidos	4	2.20 (1.64)	4	5	0.50
Parea objeto-imagen	6	1.20 (2.68)	5.80 (0.44)	3	0.02
Parea imagen-imagen parecidas	6	1.20 (2.68)	6 (0)	2.50	0.01
<i>PERCEPCIÓN TÁCTIL</i>					
Parea objeto-objeto	3	0	2.80 (0.44)	0.000	0.004
Parea imagen-objeto	3	0.40 (0.89)	3 (0)	0.000	0.004
Parea figura geométrica-figura	2	0	1.80 (0.44)	0.000	0.004

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>17-23 meses de edad n=5</i>	<i>36-47 meses de edad n=5</i>	<i>U</i>	<i>p ≤ 0.008</i>
geométrica					
Pareo figura imagen-figura geométrica	2	0	1.20 (0.83)	2.50	0.01
LENGUAJE RECEPTIVO					
Comprensión de un cuento	4	0	3.40 (0.89)	0.000	0.005
Seguimiento de instrucciones	5	1.40 (0.89)	2.80 (0.44)	1.50	0.01
Señala partes del cuerpo	6	1.20 (2.16)	5.20 (0.44)	2	0.01
HABILIDAD ESPACIAL					
Contenido verbal	4	0.20 (0.44)	3.40 (0.54)	0.000	0.006
<i>FUNCIONES EXPRESIVAS</i>					
MOTRICIDAD GRUESA					
Camina	5	2.20 (0.44)	5	0.000	0.004
Arroja una pelota	2	2	2	12.50	1
Atrapa una pelota	2	0	0.80 (0.44)	2.50	0.01
Se agacha	2	2	2	12.50	1
Salta	4	1 (0.70)	3.80 (0.44)	0.000	0.006
MOTRICIDAD FINA					
Destreza manual: Número de pijas con mano derecha	10	6.20 (4.81)	10	5	0.05
Destreza manual: Número de pijas con mano izquierda	10	2 (4.47)	10	2.50	0.01
Destreza manual: Número de pijas con ambas manos	20	0	20	0.000	0.003
Coordinación bimanual: mete estímulo en el círculo meta	2	0	2	0.000	0.003
Secuencias manuales	7	1	3.20 (0.83)	0.000	0.005
PRAXIA CONSTRUCCIONAL					
Construcción con cubos	4	1	3.40 (0.54)	0.000	0.005
Dibujo de la figura humana	16	1.40 (0.54)	7.40 (3.130)	1	0.01
LENGUAJE EXPRESIVO					
Denomina partes del cuerpo	24	0	17.80 (1.78)	0.000	0.005
Denominación de objeto	6	.80 (1.78)	10.60 (1.67)	0.000	0.007
Dice su nombre	2	0.20	2	0.000	0.004

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>17-23 meses de edad n=5</i>	<i>36-47 meses de edad n=5</i>	<i>U</i>	<i>p ≤ 0.008</i>
		(0.44)			
Dice su edad	2	0	1.60 (0.54)	0.000	0.005
Juego simbólico	13	5.80 (1.92)	12.60 (0.89)	0.000	0.007
<i>PROCESAMIENTO</i>					
<i>MEMORIA</i>					
Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar	3	1.20 (0.44)	2.80 (0.44)	0.50	0.007
Memoria verbal-auditiva: lista de palabras	44	0	15.60 (0.54)	0.00	0.005
Memoria secuencial visual	44	0	4.80 (0.44)	0.00	0.004
Recuerdo inmediato de un cuento	5	0	2.60 (1.94)	2.50	0.01
Memoria diferida: recuperación de un cuento	5	0	1.80 (2.49)	7.50	0.13
Memoria operativa: recuerdo de oraciones	15	0.20 (0.44)	6.40 (2.19)	0.00	0.007
<i>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</i>					
Analogías	6	0	1.80 (0.44)	0.000	0.004
Clasifica por forma o color	6	0	5.20 (1.78)	0.000	0.004
Clasifica por tamaño: grande y pequeño	2	0.20 (0.44)	2	0.000	0.004
Cantidad: más lleno y menos lleno	2	0	1.40 (0.54)	0.000	0.005
Cantidad: más, menos e igual	3	0.20 (0.44)	1.60 (0.89)	1.50	0.01
Cuenta 1-10	10	0.60 (1.34)	8.40 (3.50)	0.50	0.009
Coincidencia dedo-imagen	1	0	0.60 (0.54)	5	0.05
Resta	1	0	0.80 (0.44)	2.50	0.01
Suma	1	0	0.80 (0.44)	2.50	0.01
Segmentación silábica	6	0	2.60 (2.40)	2.50	0.01
Detección de la rima	6	0	2 (1.87)	2.50	0.01
Detección del fonema inicial	7	0	2.60 (1.81)	2.50	0.01
<i>ACTIVIDAD MENTAL</i>					
Atiende al cuento	1	1	1	12.50	1
Atención auditiva	5	0	2.60 (1.81)	0.000	0.005

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	17-23 meses de edad n=5	36-47 meses de edad n=5	U	p ≤ 0.008
Atención visual	20	2 (2.73)	18.40 (1.67)	0.000	0.008

A continuación, realizamos el siguiente análisis posthoc utilizando nuevamente la prueba no paramétrica U de Mann Whitney con p corregida ($p \leq 0.008$) para contrastar a los grupos de 17-23 meses de edad con el de 48-59 meses de edad y encontramos mayores puntajes en el grupo de mayor edad y diferencias en el desempeño de los grupos en las siguientes tareas, en funciones neurológicas básicas: balance; en funciones receptivas: percepción auditiva, percepción táctil (parea objeto-objeto, objeto-imagen, figura geométrica-figura geométrica e imagen-figura geométrica), lenguaje receptivo (comprensión de un cuento, seguimiento de instrucciones, señala partes del cuerpo) y relación espacial; en funciones expresivas: motricidad gruesa (camina, atrapa una pelota y salta), en motricidad fina (número de pijas que mete utilizando ambas manos, coordinación bimanual: mete el estímulo al círculo meta y secuencia manual), en praxia constructiva (construcción con cubos y dibujo de la figura humana) y en lenguaje expresivo (denomina partes del cuerpo, denominación de objetos, dice su nombre, dice su edad y juego simbólico); en procesamiento: en memoria y aprendizaje (en las tareas de memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar, memoria verbal-auditiva: lista de palabras, memoria secuencial visual, memoria operativa: repetición de oraciones), en pensamiento y razonamiento (analogías, clasifica por forma o color, clasifica por tamaño: grande y pequeño, cantidad: más lleno y menos lleno, cantidad en conjuntos: más, menos e igual, cuenta 1-10, coincidencia dedo-imagen, resta, suma, segmentación silábica y detección de la rima) y en actividad mental (atención auditiva y atención visual) (ver tabla 32).

Tabla 32. Medias, (desviaciones estándar) y análisis posthoc del desempeño de los grupos de 17-23 meses de edad y 48-59 meses de edad en las diversas tareas

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	17-23 meses de edad n=5	48-59 meses de edad n=6	U	p ≤ 0.008
FUNCIONES NEUROLÓGICAS BÁSICAS					
Salivación excesiva	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	15	1
Movimientos excesivos	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	15	1
Orientación auditiva	1	1	1	15	1
Seguimiento visual	1	1	1	15	1
Balance	5	0.20 (0.44)	5	0.000	0.002

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>17-23 meses de edad n=5</i>	<i>48-59 meses de edad n=6</i>	<i>U</i>	<i>p≤ 0.008</i>
<i>FUNCIONES RECEPTIVAS</i>					
PERCEPCIÓN AUDITIVA					
Parea sonido-objeto	10	4.20 (2.38)	10 (0)	0.000	0.004
PERCEPCIÓN VISUAL					
Parea objeto-objeto iguales	4	3.20 (1.09)	4	9	0.10
Parea objeto-objeto parecidos	4	2.20 (1.64)	4	6	0.03
Parea objeto-imagen	6	1.20 (2.68)	6 (0)	3	0.009
Parea imagen-imagen parecidas	6	1.20 (2.68)	6 (0)	3	0.009
PERCEPCIÓN TÁCTIL					
Parea objeto-objeto	3	0	3 (0)	0.000	0.002
Parea imagen-objeto	3	0.40 (0.89)	3 (0)	0.000	0.002
Parea figura geométrica-figura geométrica	2	0	2 (0)	0.000	0.002
Parea figura imagen-figura geométrica	2	0	1.83 (0.40)	0.000	0.002
LENGUAJE RECEPTIVO					
Comprensión de un cuento	4	0	3.50 (0.83)	0.000	0.003
Seguimiento de instrucciones	5	1.40 (0.89)	3.33 (0.81)	0.000	0.004
Señala partes del cuerpo	6	1.20 (2.16)	5.67 (0.51)	1	0.008
HABILIDAD ESPACIAL					
Contenido verbal	4	0.20 (0.44)	3.83 (0.40)	0.000	0.003
<i>FUNCIONES EXPRESIVAS</i>					
MOTRICIDAD GRUESA					
Camina	5	2.20 (0.44)	5	0.000	0.002
Arroja una pelota	2	2	2	15	1
Atrapa una pelota	2	0	1	0.000	0.002
Se agacha	2	2	2	15	1
Salta	4	1 (0.70)	4	0.000	0.003
MOTRICIDAD FINA					
Destreza manual: Número de pijas con mano derecha	10	6.20 (4.81)	10	6	0.03
Destreza manual: Número de pijas con mano izquierda	10	2 (4.47)	10	3	0.009
Destreza manual: Número de pijas con ambas manos	20	0	20	0.000	0.002

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>17-23 meses de edad n=5</i>	<i>48-59 meses de edad n=6</i>	<i>U</i>	<i>p≤ 0.008</i>
Coordinación bimanual: mete estímulo en el círculo meta	2	0	2	0.000	0.002
Secuencias manuales	7	1	3.67 (1.03)	0.000	0.004
PRAXIA CONSTRUCCIONAL					
Construcción con cubos	4	1	3.83 (0.40)	0.000	0.002
Dibujo de la figura humana	16	1.40 (0.54)	10.50 (1.97)	0.000	0.005
LENGUAJE EXPRESIVO					
Denomina partes del cuerpo	24	0	21 (2.44)	0.000	0.004
Denominación de objeto	6	.80 (1.78)	11.83 (0.40)	0.000	0.003
Dice su nombre	2	0.20 (0.44)	2	0.000	0.002
Dice su edad	2	0	2	0.000	0.002
Juego simbólico	13	5.80 (1.92)	13 (0)	0.000	0.003
<i>PROCESAMIENTO</i>					
MEMORIA					
Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar	3	1.20 (0.44)	3 (0.000)	0.00	0.002
Memoria verbal-auditiva: lista de palabras	44	0	19.67 (1.21)	0.00	0.004
Memoria secuencial visual	44	0	15.33 (4.13)	0.00	0.004
Recuerdo inmediato de un cuento	5	0	4 (2)	2.50	0.01
Memoria diferida: recuperación de un cuento	5	0	4 (2)	2.50	0.01
Memoria operativa: recuerdo de oraciones	15	0.20 (0.44)	8.50 (2.16)	0.00	0.005
PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO					
Analogías	6	0	3 (1.09)	0.000	0.003
Clasifica por forma o color	6	0	6	0.000	0.002
Clasifica por tamaño: grande y pequeño	2	0.20 (0.44)	2	0.000	0.002
Cantidad: más lleno y menos lleno	2	0	2	0.000	0.002
Cantidad: más, menos e igual	3	0.20 (0.44)	2.67 (0.51)	0.000	0.004
Cuenta 1-10	10	0.60 (1.34)	9.33 (1.63)	0.000	0.003
Coincidencia dedo-imagen	1	0	0.83 (0.40)	2.50	0.008
Resta	1	0	1	0.000	0.002

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	17-23 meses de edad n=5	48-59 meses de edad n=6	U	p≤ 0.008
Suma	1	0	0.83 (0.40)	2.50	0.008
Segmentación silábica	6	0	4.50 (1.37)	0.000	0.004
Detección de la rima	6	0	2.67 (1.75)	0.000	0.004
Detección del fonema inicial	7	0	3.17 (2.63)	2.50	0.01
<i>ACTIVIDAD MENTAL</i>					
Atiende al cuento	1	1	1	15	1
Atención auditiva	5	0	3.67 (0.81)	0.000	0.004
Atención visual	20	2 (2.73)	19 (0.89)	0.000	0.005

En el siguiente análisis posthoc ($p \leq 0.008$) contrastamos los grupos de 24-35 meses de edad con el de 36-47 meses de edad y encontramos tendencia a mayores puntajes en el grupo de mayor edad y diferencias en el desempeño de los grupos en las siguientes tareas, en funciones receptoras: percepción táctil (figura geométrica-figura geométrica) y en funciones expresivas: motricidad gruesa (camina) (ver tabla 33).

Tabla 33. Medias, (desviaciones estándar) y análisis posthoc del desempeño de los grupos de 24-35 meses de edad y 36-47 meses de edad en las diversas tareas

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	24-35 meses de edad n=4	36-47 meses de edad n=5	U	p≤ 0.008
<i>FUNCIONES NEUROLÓGICAS BÁSICAS</i>					
Salivación excesiva	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	10	1
Movimientos excesivos	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	10	1
Orientación auditiva	1	1	1	10	1
Seguimiento visual	1	1	1	10	1
Balance	5	3 (1.82)	5	2.50	0.02
<i>FUNCIONES RECEPTIVAS</i>					
<i>PERCEPCIÓN AUDITIVA</i>					
Parea sonido-objeto	10	7 (2.16)	9.60 (0.54)	1	0.02
<i>PERCEPCIÓN VISUAL</i>					
Parea objeto-objeto iguales	4	4	4	10	1
Parea objeto-objeto parecidos	4	4	4	10	1
Parea objeto-imagen	6	4.50 (3)	5.80 (0.44)	9	0.73
Parea imagen-imagen parecidas	6	4.50 (3)	6 (0)	7.50	0.26
<i>PERCEPCIÓN TÁCTIL</i>					
Parea objeto-objeto	3	1.50	2.80	3.50	0.80

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>24-35 meses de edad n=4</i>	<i>36-47 meses de edad n=5</i>	<i>U</i>	<i>p ≤ 0.008</i>
Parea imagen-objeto	3	(1.29) 2	(0.44) 3	5	0.19
Parea figura geométrica-figura geométrica	2	0 (1.73)	1.80 (0) (0.44)	0.000	0.007
Parea figura imagen-figura geométrica	2	0	1.20 (0.83)	2	0.03
LENGUAJE RECEPTIVO					
Comprensión de un cuento	4	1.50 (1.73)	3.40 (0.89)	3.50	0.09
Seguimiento de instrucciones	5	2 (0)	2.80 (0.44)	2	0.02
Señala partes del cuerpo	6	4.75 (0.50)	5.20 (0.44)	6	0.18
HABILIDAD ESPACIAL					
Contenido verbal	4	2 (1.15)	3.40 (0.54)	3	0.05
FUNCIONES EXPRESIVAS					
MOTRICIDAD GRUESA					
Camina	5	3.75 (0.50)	5	0.000	0.006
Arroja una pelota	2	2	2	10	1
Atrapa una pelota	2	0	0.80 (0.44)	2	0.02
Se agacha	2	2	2	10	1
Salta	4	1.50 (1.29)	3.80 (0.44)	0.50	0.01
MOTRICIDAD FINA					
Destreza manual: Número de pijas con mano derecha	10	10	10	10	1
Destreza manual: Número de pijas con mano izquierda	10	10	10	10	1
Destreza manual: Número de pijas con ambas manos	20	10.75 (10.75)	20	5	0.09
Coordinación bimanual: mete estímulo en el círculo meta	2	1.75 (0.50)	2	7.50	0.26
Secuencias manuales	7	2.25 (0.95)	3.20 (0.83)	4.50	0.15
PRAXIA CONSTRUCCIONAL					
Construcción con cubos	4	2.25 (0.95)	3.40 (0.54)	3	0.05
Dibujo de la figura humana	16	3 (2)	7.40 (3.130)	2.50	0.05
LENGUAJE EXPRESIVO					
Denomina partes del cuerpo	24	6.25 (7.22)	17.80 (1.78)	0.000	0.01
Denominación de	6	7.50	10.60	6.50	0.38

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>24-35 meses de edad n=4</i>	<i>36-47 meses de edad n=5</i>	<i>U</i>	<i>p ≤ 0.008</i>
objeto		(5.44)	(1.67)		
Dice su nombre	2	1.25 (0.95)	2	5	0.09
Dice su edad	2	1.50 (1)	1.60 (0.54)	9.50	0.88
Juego simbólico	13	12.50 (1)	12.60 (0.89)	9.50	0.86
<i>PROCESAMIENTO</i>					
<i>MEMORIA</i>					
Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar	3	2 (0.000)	2.80 (0.44)	2	0.02
Memoria verbal-auditiva: lista de palabras	44	7.75 (6.65)	15.60 (0.54)	3.50	0.09
Memoria secuencial visual	44	1.75 (2.21)	4.80 (0.44)	3	0.05
Recuerdo inmediato de un cuento	5	1 (1.15)	2.60 (1.94)	7	0.19
Memoria diferida: recuperación de un cuento	5	0.50 (1)	1.80 (2.49)	7.50	0.46
Memoria operativa: recuerdo de oraciones	15	2.25 (2.63)	6.40 (2.19)	2	0.04
<i>PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO</i>					
Analogías	6	0.5 (1)	1.80 (0.44)	3	0.05
Clasifica por forma o color	6	4.50 (2)	5.20 (1.78)	9	0.73
tamaño: grande y pequeño	2	1.25 (0.95)	2	5	0.09
Cantidad: más lleno y menos lleno	2	1.25 (0.95)	1.40 (0.54)	9.50	0.89
Cantidad: más, menos e igual	3	1.74 (1.25)	1.60 (0.89)	8.50	0.70
Cuenta 1-10	10	2.50 (2.889)	8.40 (3.50)	2	0.04
Coincidencia dedo-imagen	1	0	0.60 (0.54)	4	0.07
Resta	1	0.50 (0.57)	0.80 (0.44)	7	0.37
Suma	1	0.25 (0.50)	0.80 (0.44)	4.50	0.12
Segmentación silábica	6	0	2.60 (2.40)	2	0.03
Detección de la rima	6	0	2 (1.87)	2	0.03
Detección del fonema inicial	7	0	2.60 (1.81)	2	0.03
<i>ACTIVIDAD MENTAL</i>					
Atiende al cuento	1	1	1	10	1
Atención auditiva	5	0.25 (0.50)	2.60 (1.81)	1	0.02
Atención visual	20	14.25 (5.56)	18.40 (1.67)	3.50	0.10

En el siguiente análisis posthoc ($p \leq 0.008$) contrastamos los grupos de 24-35 meses de edad con el de 48-59 meses de edad y encontramos mayores puntajes en el grupo de mayor edad y diferencias en el desempeño de los grupos en las siguientes tareas, en funciones receptivas: percepción táctil (parea figura geométrica-figura geométrica y parea imagen-figura geométrica), lenguaje receptivo (seguimiento de instrucciones); en funciones expresivas: motricidad gruesa (camina, atrapa una pelota y salta) y en procesamiento (memoria secuencial ordenada de un evento familiar, cuenta 1-10, segmentación silábica y detección de la rima) (ver tabla 34).

Tabla 34. Medias, (desviaciones estándar) y análisis posthoc del desempeño de los grupos de 24-35 meses de edad y 48-59 meses de edad en las diversas tareas

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	24-35 meses de edad n=4	48-59 meses de edad n=6	U	$p \leq 0.008$
FUNCIONES NEUROLÓGICAS BÁSICAS					
Salivación excesiva	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	12	1
Movimientos excesivos	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	12	1
Orientación auditiva	1	1	1	12	1
Seguimiento visual	1	1	1	12	1
Balance	5	3 (1.82)	5	3	0.01
FUNCIONES RECEPTIVAS					
PERCEPCIÓN AUDITIVA					
Parea sonido-objeto	10	7 (2.16)	10 (0)	0.000	0.01
PERCEPCIÓN VISUAL					
Parea objeto-objeto iguales	4	4	4	12	1
Parea objeto-objeto parecidos	4	4	4	12	1
Parea objeto-imagen	6	4.50 (3)	6 (0)	9	0.22
Parea imagen-imagen parecidas	6	4.50 (3)	6 (0)	9	0.22
PERCEPCIÓN TÁCTIL					
Parea objeto-objeto	3	1.50 (1.29)	3 (0)	3	0.01
Parea imagen-objeto	3	2 (1.73)	3 (0)	6	0.15
Parea figura geométrica-figura geométrica	2	0	2 (0)	0.000	0.003
Parea figura imagen-figura geométrica	2	0	1.83 (0.40)	0.000	0.005
LENGUAJE RECEPTIVO					
Comprensión de un cuento	4	1.50 (1.73)	3.50 (0.83)	4	0.06
Seguimiento de instrucciones	5	2 (0)	3.33 (0.81)	0.000	0.005

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>24-35 meses de edad n=4</i>	<i>48-59 meses de edad n=6</i>	<i>U</i>	<i>p≤0.008</i>
Señala partes del cuerpo	6	4.75 (0.50)	5.67 (0.51)	3	0.03
HABILIDAD ESPACIAL					
Contenido verbal	4	2 (1.15)	3.83 (0.40)	1	0.01
<i>FUNCIONES EXPRESIVAS</i>					
MOTRICIDAD GRUESA					
Camina	5	3.75 (0.50)	5	0.000	0.003
Arroja una pelota	2	2	2	12	1
Atrapa una pelota	2	0	1	0.000	0.003
Se agacha	2	2	2	12	1
Salta	4	1.50 (1.29)	4	0.000	0.004
MOTRICIDAD FINA					
Destreza manual: Número de pijas con mano derecha	10	10	10	12	1
Destreza manual: Número de pijas con mano izquierda	10	10	10	12	1
Destreza manual: Número de pijas con ambas manos	20	10.75 (10.75)	20	6	0.06
Coordinación bimanual: mete estímulo en el círculo meta	2	1.75 (0.50)	2	9	0.22
Secuencias manuales	7	2.25 (0.95)	3.67 (1.03)	3.50	0.06
PRAXIA CONSTRUCCIONAL					
Construcción con cubos	4	2.25 (0.95)	3.83 (0.40)	1	0.01
Dibujo de la figura humana	16	3 (2)	10.50 (1.97)	0.000	0.009
LENGUAJE EXPRESIVO					
Denomina partes del cuerpo	24	6.25 (7.22)	21 (2.44)	0.000	0.009
Denominación de objeto	6	7.50 (5.44)	11.83 (0.40)	4	0.05
Dice su nombre	2	1.25 (0.95)	2	6	0.06
Dice su edad	2	1.50 (1)	2	9	0.22
Juego simbólico	13	12.50 (1)	13 (0)	9	0.22
PROCESAMIENTO					
MEMORIA					
Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar	3	2 (0.000)	3 (0.000)	0	0.003
Memoria verbal-	44	7.75	19.67	0	0.01

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	24-35 meses de edad n=4	48-59 meses de edad n=6	U	p≤0.008
auditiva: lista de palabras		(6.65)	(1.21)		
Memoria secuencial visual	44	1.75 (2.21)	15.33 (4.13)	0	0.01
Recuerdo inmediato de un cuento	5	1 (1.15)	4 (2)	3	0.04
Memoria diferida: recuperación de un cuento	5	0.50 (1)	4 (2)	2.50	0.03
Memoria operativa: recuerdo de oraciones	15	2.25 (2.63)	8.50 (2.16)	0	0.01
PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO					
Analogías	6	0.5 (1)	3 (1.09)	1.50	0.01
Clasifica por forma o color	6	4.50 (2)	6	9	0.22
tamaño: grande y pequeño	2	1.25 (0.95)	2	6	0.06
Cantidad: más lleno y menos lleno	2	1.25 (0.95)	2	6	0.06
Cantidad: más, menos e igual	3	1.74 (1.25)	2.67 (0.51)	6	0.06
Cuenta 1-10	10	2.50 (2.889)	9.33 (1.63)	0.000	0.006
Coincidencia dedo-imagen	1	0	0.83 (0.40)	2	0.01
Resta	1	0.50 (0.57)	1	6	0.06
Suma	1	0.25 (0.50)	0.83 (0.40)	5	0.08
Segmentación silábica	6	0	4.50 (1.37)	0.000	0.008
Detección de la rima	6	0	2.67 (1.75)	0.000	0.007
Detección del fonema inicial	7	0	3.17 (2.63)	2	0.02
ACTIVIDAD MENTAL					
Atiende al cuento	1	1	1	12	1
Atención auditiva	5	0.25 (0.50)	3.67 (0.81)	0.000	0.009
Atención visual	20	14.25 (5.56)	19 (0.89)	1	0.01

En el último análisis posthoc ($p \leq 0.008$) contrastamos los grupos de 36-48 meses de edad con el de 48-59 meses de edad y encontramos tendencia a mayores puntajes en el grupo de mayor edad y diferencias en el desempeño de los grupos en procesamiento (memoria verbal auditiva: lista de palabras y memoria secuencial visual) (ver tabla 35).

Tabla 35. Medias, (desviaciones estándar) y análisis posthoc del desempeño de los grupos de 36-47 meses de edad y 48-59 meses de edad en las diversas tareas

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>36-47 meses de edad n=5</i>	<i>48-59 meses de edad n=6</i>	<i>U</i>	<i>p≤0.008</i>
<i>FUNCIONES NEUROLÓGICAS BÁSICAS</i>					
Salivación excesiva	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	15	1
Movimientos excesivos	0 Ausencia 1 Presencia	0	0	15	1
Orientación auditiva	1	1	1	15	1
Seguimiento visual	1	1	1	15	1
Balance	5	5	5	15	1
<i>FUNCIONES RECEPTIVAS</i>					
<i>PERCEPCIÓN AUDITIVA</i>					
Parea sonido-objeto	10	9.60 (0.54)	10 (0)	9	0.10
<i>PERCEPCIÓN VISUAL</i>					
Parea objeto-objeto iguales	4	4	4	15	1
Parea objeto-objeto parecidos	4	4	4	15	1
Parea objeto-imagen	6	5.80 (0.44)	6 (0)	12	0.27
Parea imagen-imagen parecidas	6	6 (0)	6 (0)	15	1
<i>PERCEPCIÓN TÁCTIL</i>					
Parea objeto-objeto	3	2.80 (0.44)	3 (0)	12	0.27
Parea imagen-objeto	3	3 (0)	3 (0)	15	1
Parea figura geométrica-figura geométrica	2	1.80 (0.44)	2 (0)	12	0.27
Parea figura imagen-figura geométrica	2	1.20 (0.83)	1.83 (0.40)	8	0.13
<i>LENGUAJE RECEPTIVO</i>					
Comprensión de un cuento	4	3.40 (0.89)	3.50 (0.83)	14	0.83
Seguimiento de instrucciones	5	2.80 (0.44)	3.33 (0.81)	10	0.17
Señala partes del cuerpo	6	5.20 (0.44)	5.67 (0.51)	8	0.14
<i>HABILIDAD ESPACIAL</i>					
Contenido verbal	4	3.40 (0.54)	3.83 (0.40)	8.50	0.15
<i>FUNCIONES EXPRESIVAS</i>					
<i>MOTRICIDAD GRUESA</i>					
Camina	5	5	5	15	1
Arroja una pelota	2	2	2	15	1
Atrapa una pelota	2	0.80 (0.44)	1	12	0.27
Se agacha	2	2	2	15	1
Salta	4	3.80 (0.44)	4	12	0.27

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>36-47 meses de edad n=5</i>	<i>48-59 meses de edad n=6</i>	<i>U</i>	<i>p≤0.008</i>
MOTRICIDAD FINA					
Destreza manual: Número de pijas con mano derecha	10	10	10	15	1
Destreza manual: Número de pijas con mano izquierda	10	10	10	15	1
Destreza manual: Número de pijas con ambas manos	20	20	20	15	1
Coordinación bimanual: mete estímulo en el círculo meta	2	2	2	15	1
Secuencias manuales	7	3.20 (0.83)	3.67 (1.03)	10.50	0.39
PRAXIA CONSTRUCCIONAL					
Construcción con cubos	4	3.40 (0.54)	3.83 (0.40)	8.50	0.15
Dibujo de la figura humana	16	7.40 (3.130)	10.50 (1.97)	6	0.08
LENGUAJE EXPRESIVO					
Denomina partes del cuerpo	24	17.80 (1.78)	21 (2.44)	4	0.03
Denominación de objeto	6	10.60 (1.67)	11.83 (0.40)	7.50	0.11
Dice su nombre	2	2	2	15	1
Dice su edad	2	1.60 (0.54)	2	9	0.10
Juego simbólico	13	12.60 (0.89)	13 (0)	12	0.27
PROCESAMIENTO					
MEMORIA					
Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar	3	2.80 (0.44)	3 (0.000)	12	0.27
Memoria verbal-auditiva: lista de palabras	44	15.60 (0.54)	19.67 (1.21)	0	0.005
Memoria secuencial visual	44	4.80 (0.44)	15.33 (4.13)	0	0.005
Recuerdo inmediato de un cuento	5	2.60 (1.94)	4 (2)	8	0.17
Memoria diferida: recuperación de un cuento	5	1.80 (2.49)	4 (2)	7	0.11
Memoria operativa: recuerdo de oraciones	15	6.40 (2.19)	8.50 (2.16)	8	0.19
PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO					
Analogías	6	1.80 (0.44)	3 (1.09)	6	0.05
Clasifica por forma o color	6	5.20 (1.78)	6	12	0.27
tamaño: grande y pequeño	2	2	2	15	1

<i>Tarea</i>	<i>Puntaje máximo de la tarea</i>	<i>36-47 meses de edad n=5</i>	<i>48-59 meses de edad n=6</i>	<i>U</i>	<i>p≤0.008</i>
Cantidad: más lleno y menos lleno	2	1.40 (0.54)	2	6	0.03
Cantidad: más, menos e igual	3	1.60 (0.89)	2.67 (0.51)	5	0.05
Cuenta 1-10	10	8.40 (3.50)	9.33 (1.63)	14	0.83
Coincidencia dedo-imagen	1	0.60 (0.54)	0.83 (0.40)	11.50	0.40
Resta	1	0.80 (0.44)	1	12	0.27
Suma	1	0.80 (0.44)	0.83 (0.40)	14.50	0.89
Segmentación silábica	6	2.60 (2.40)	4.50 (1.37)	7.50	0.16
Detección de la rima	6	2 (1.87)	2.67 (1.75)	10.50	0.38
Detección del fonema inicial	7	2.60 (1.81)	3.17 (2.63)	13.50	0.78
<i>ACTIVIDAD MENTAL</i>					
Atiende al cuento	1	1	1	15	1
Atención auditiva	5	2.60 (1.81)	3.67 (0.81)	9.50	0.30
Atención visual	20	18.40 (1.67)	19 (0.89)	12	0.56

3.5 Frecuencias de las tareas

A continuación se presentan tablas que contienen la frecuencia de respuesta de los niños de los diferentes grupos de edad. Lo anterior se hizo con el objetivo de verificar el efecto de piso y techo de las tareas (tablas 36-96).

FUNCIONES NEUROLÓGICAS BÁSICAS

Tabla 36. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Seguimiento visual: sigue el objeto con la mirada</i>		
		Sí		<i>Total</i>
Grupos de edad en meses	17-23	5		5
	24-35	4		4
	36-47	5		5
	48-59	6		6
Total		20		20

Tabla 37. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Orientación auditiva: busca la fuente de sonido</i>		
		Sí		<i>Total</i>
Grupos de edad en meses	17-23	5		5
	24-35	4		4
	36-47	5		5

	48-59	6	6
Total		20	20

Tabla 38. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Balance</i>					<i>Total</i>
		No	Se para en posición de firmes	Se para en posición de firmes y extiende los brazos	Después de extender los brazos, toca su nariz con todos los dedos	Después de extender los brazos, toca su nariz con sus dedos índices	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	0	0	0	5
	24-35	0	1	1	1	1	4
	36-47	0	0	0	0	5	5
	48-59	0	0	0	0	6	6
Total		4	2	1	1	12	20

FUNCIONES RECEPTIVAS: PERCEPCIÓN AUDITIVA
Tabla 39. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Percepción auditiva</i>								<i>Total</i>
		2	3	4	5	7	8	9	10	
Grupos de edad en meses	17-23	1	2	0	1	0	1	0	0	5
	24-35	0	0	1	0	1	1	1	0	4
	36-47	0	0	0	0	0	0	2	3	5
	48-59	0	0	0	0	0	0	0	6	6
Total		1	2	1	1	1	2	3	9	20

FUNCIONES RECEPTIVAS: PERCEPCIÓN VISUAL
Tabla 40. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Percepción visual: pareo objetos iguales</i>				<i>Total</i>
		2	3	4	5	
Grupos de edad en meses	17-23					5
	24-35					4
	36-47					5
	48-59					6
Total						20

Tabla 41. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Percepción visual: pareo objetos parecidos</i>			<i>Total</i>
		1	4		
Grupos de edad en meses	17-23	3	2		5
	24-35	0	4		4
	36-47	0	5		5
	48-59	0	6		6
Total		3	17		20

Tabla 42. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Percepción visual: pareo imagen-objeto</i>			<i>Total</i>
		0	5	6	

Grupos de edad en meses	17-23	4	0	1	5
	24-35	1	0	3	4
	36-47	0	1	4	5
	48-59	0	0	6	6
Total		5	1	14	20

Tabla 43. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Percepción visual: pareo imagen-imagen</i>		<i>Total</i>
		0	6	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	5
	24-35	1	3	4
	36-47	0	5	5
	48-59	0	6	6
Total		5	15	20

PERCEPCIÓN TÁCTIL

Tabla 44. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Percepción táctil: pareo objeto-objeto</i>				<i>Total</i>
		0	1	2	3	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	5
	24-35	1	1	1	1	4
	36-47	0	0	1	4	5
	48-59	0	0	0	6	6
Total		6	1	2	11	20

Tabla 45. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Percepción táctil: pareo imagen-objeto</i>			<i>Total</i>
		0	2	3	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	0	5
	24-35	1	0	2	3
	36-47	0	0	5	5
	48-59	0	0	6	6
Total		5	1	13	19

Tabla 46. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Percepción táctil: pareo figura geométrica-figura geométrica</i>			<i>Total</i>
		0	1	2	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	5
	24-35	4	0	0	4
	36-47	0	1	4	5
	48-59	0	0	6	6
Total		9	1	10	20

Tabla 47. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Percepción táctil: pareo imagen-figura geométrica</i>			<i>Total</i>
		0	1	2	

	17-23	5	0	0	5
Grupos de edad en meses	24-35	4	0	0	4
	36-47	1	2	2	5
	48-59	0	1	5	6
Total		10	3	7	20

FUNCIONES RECEPTIVAS: LENGUAJE RECEPTIVO
 Tabla 48. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Comprensión de un cuento</i>					<i>Total</i>
		0	1	2	3	4	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	0	5
	24-35	1	2	0	0	1	4
	36-47	0	0	1	1	3	5
	48-59	0	0	1	1	4	6
Total		6	2	2	2	8	20

Tabla 49. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Total de seguimiento de instrucciones</i>					<i>Total</i>
		0	1	2	3	5	
Grupos de edad en meses	17-23	1	1	3	0	0	5
	24-35	0	0	4	0	0	4
	36-47	0	0	1	4	0	5
	48-59	0	0	0	5	1	6
Total		1	1	8	9	1	20

Tabla 50. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Reconoce su nombre</i>			<i>Total</i>
		1			
Grupos de edad en meses	17-23	5			5
	24-35	4			4
	36-47	5			5
	48-59	6			6
Total		20			20

Tabla 51. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Señala partes del cuerpo</i>					<i>Total</i>
		0	1	4	5	6	
Grupos de edad en meses 1	17-23	3	1	0	1	0	5
	24-35	0	0	1	3	0	4
	36-47	0	0	0	4	1	5
	48-59	0	0	0	2	4	6
Total		3	1	1	10	5	20

FUNCIONES RECEPTIVAS: HABILIDAD ESPACIAL
 Tabla 52. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Contenido verbal</i>				<i>Total</i>
		0	1	3	4	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	0	0	5
	24-35	0	2	2	0	4
	36-47	0	0	3	2	5
	48-59	0	0	1	5	6
Total		4	3	6	7	20

FUNCIONES EXPRESIVAS: MOTRICIDAD FINA
 Tabla 53. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Destreza manual: número de pijas que mete en el tablero utilizando la mano derecha</i>				<i>Total</i>
		No lo hizo	2	9	10	
Grupos de edad en meses	17-23	1	1	1	2	5
	24-35	0	0	0	4	4
	36-47	0	0	0	5	5
	48-59	0	0	0	6	6
Total		1	1	1	17	20

Tabla 54. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Destreza manual: número de pijas que mete en el tablero utilizando la mano izquierda</i>		<i>Total</i>
		No lo hizo	10	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	5
	24-35	0	4	4
	36-47	0	5	5
	48-59	0	6	6
Total		4	16	20

Tabla 55. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Destreza manual: número de pijas que mete en el tablero utilizando ambas manos</i>			<i>Total</i>
		No lo hizo	3	20	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	5
	24-35	1	1	2	4
	36-47	0	0	5	5
	48-59	0	0	6	6
Total		6	1	13	20

Tabla 56. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Coordinación bimanual: mete el estímulo en el círculo meta. Se califica con 2, 1 y 0</i>			<i>Total</i>
		Usa 1 mano	Usa dos manos sin lograr meter el estímulo	Logra meter el estímulo	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	5
	24-35	0	1	3	4
	36-47	0	0	5	5
	48-59	0	0	6	6
Total		5	1	14	20

Tabla 57. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Secuencias manuales</i>					<i>Total</i>
		1	2	3	4	5	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	0	5
	24-35	1	1	2	0	0	4
	36-47	0	1	2	2	0	5
	48-59	0	1	1	3	1	6
Total		6	3	5	5	1	20

FUNCIONES EXPRESIVAS: MOTRICIDAD GRUESA
Tabla 58. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Camina</i>				<i>Total</i>
		2	3	4	5	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	0	0	5
	24-35	0	1	3	0	4
	36-47	0	0	0	5	5
	48-59	0	0	0	6	6
Total		4	2	3	11	20

Tabla 59. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Arroja una pelota</i>		<i>Total</i>
		2		
Grupos de edad en meses	17-23	5		5
	24-35	4		4
	36-47	5		5
	48-59	6		6
Total		20		20

Tabla 60. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Atrapa una pelota</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	5
	24-35	4	0	4
	36-47	1	4	5
	48-59	0	6	6
Total		10	10	20

Tabla 61. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Se agacha</i>		<i>Total</i>
		2		
Grupos de edad en meses	17-23		5	5
	24-35		4	4
	36-47		5	5
	48-59		6	6
Total			20	20

Tabla 62. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Salta</i>					<i>Total</i>
		0	1	2	3	4	
Grupos de edad en meses	17-23	1	3	1	0	0	5
	24-35	1	1	1	1	0	4
	36-47	0	0	0	1	4	5
	48-59	0	0	0	0	6	6
Total		2	4	2	2	10	20

PRAXIA CONSTRUCCIONAL

Tabla 63. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Construcción con cubos</i>				<i>Total</i>
		1	2	3	4	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	5
	24-35	1	1	2	0	4
	36-47	0	0	3	2	5
	48-59	0	0	1	5	6
Total		6	1	6	7	20

Tabla 64. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Dibujo de la figura humana</i>								<i>Total</i>
		1	2	6	8	9	10	11	12	
Grupos de edad en meses	17-23	3	2	0	0	0	0	0	0	5
	24-35	0	3	1	0	0	0	0	0	4
	36-47	0	1	0	2	1	1	0	0	5
	48-59	0	0	0	2	0	0	1	3	6
Total		3	6	1	4	1	1	1	3	20

FUNCIONES EXPRESIVAS: LENGUAJE EXPRESIVO

Tabla 65. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Denomina partes del cuerpo: 12 reactivos. Se califica con 2, 1 y 0</i>								<i>Total</i>
		0	12	13	16	18	19	20	24	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	0	0	0	0	5
	24-35	2	1	1	0	0	0	0	0	4
	36-47	0	0	0	2	1	1	1	0	5
	48-59	0	0	0	0	1	0	3	2	6
Total		7	1	1	2	2	1	4	2	20

Tabla 66. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Denominación de objetos: 6 reactivos. Se califica con 2, 1 y 0</i>							<i>Total</i>
		0	4	7	8	10	11	12	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	0	0	0	0	0	5
	24-35	1	0	1	0	0	1	1	4
	36-47	0	0	0	1	1	1	2	5
	48-59	0	0	0	0	0	1	5	6
Total		5	1	1	1	1	3	8	20

Tabla 67. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Dice su nombre: Se califica con 2, 1 y 0</i>			<i>Total</i>
		Nada	Sólo su nombre	Nombre(s) y/o apellidos	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	0	5
	24-35	1	1	2	4
	36-47	0	0	5	5
	48-59	0	0	6	6
Total		5	2	13	20

Tabla 68. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Dice su edad: Se califica con 2, 1 y 0</i>			<i>Total</i>
		Nada	Dedos	Oral	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	5
	24-35	1	0	3	4
	36-47	0	2	3	5
	48-59	0	0	6	6
Total		6	2	12	20

Tabla 69. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Juego simbólico: 4 de los 5 reactivos se califican con 3, 2, 1 y 0</i>						<i>Total</i>
		4	5	6	9	11	13	
Grupos de edad en meses	17-23	1	2	1	1	0	0	5
	24-35	0	0	0	0	1	3	4
	36-47	0	0	0	0	1	4	5
	48-59	0	0	0	0	0	6	6
Total		1	2	1	1	2	13	20

PROCESAMIENTO: MEMORIA Y APRENDIZAJE

Tabla 70. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Memoria de una secuencia ordenada de un evento familiar</i>			<i>Total</i>
		Rocía agua	Rocía agua y limpia con la toalla	Rocía agua, limpia con la toalla y la tira en el bote	
Grupos de edad	17-23	4	1	0	5

en meses	24-35	0	4	0	4
	36-47	0	1	4	5
	48-59	0	0	6	6
Total		4	6	10	20

Tabla 71. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Memoria de codificación verbal-auditiva: lista de palabras</i>									<i>Total</i>
		0	6	9	15	16	18	19	20	21	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	24-35	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
	36-47	0	0	0	2	3	0	0	0	0	5
	48-59	0	0	0	0	0	1	2	1	2	6
Total		6	1	1	2	4	1	2	1	2	20

Tabla 72. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Memoria secuencial visual</i>									<i>Total</i>
		0	1	4	5	11	13	18	19	20	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	24-35	1	2	0	1	0	0	0	0	0	4
	36-47	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5
	48-59	0	0	0	0	2	1	1	1	1	6
Total		6	2	1	5	2	1	1	1	1	20

Tabla 73. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Recuerdo de un cuento</i>				<i>Total</i>
		0	2	4	5	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	5
	24-35	2	2	0	0	4
	36-47	1	2	1	1	5
	48-59	1	0	1	4	6
Total		9	4	2	5	20

Tabla 74. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Memoria diferida: Recuperación del cuento</i>				<i>Total</i>
		0	2	4	5	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	5
	24-35	3	1	0	0	4
	36-47	3	0	1	1	5
	48-59	1	0	1	4	6
Total		12	1	2	5	20

Tabla 75. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Memoria operativa: repetición de palabras</i>					<i>Total</i>
		0	1	2	3	4	
Grupos de edad en meses	17-23	2	0	2	1	0	5
	24-35	0	1	0	0	3	4
	36-47	0	0	0	0	5	5

	48-59	0	0	0	0	6	6
Total		2	1	2	1	14	20

Tabla 76. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Memoria operativa: repetición de oraciones</i>										<i>Total</i>	
		0	1	3	4	5	6	7	8	9	10		11
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	24-35	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
	36-47	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	5
	48-59	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	1	6
Total		6	1	1	1	1	3	2	1	1	2	1	20

PROCESAMIENTO: PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO

Tabla 77. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Analogías</i>				<i>Total</i>
		0	1	2	4	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	5
	24-35	3	0	1	0	4
	36-47	0	1	4	0	5
	48-59	0	0	3	3	6
Total		8	1	8	3	20

Tabla 78. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Tipo de clasificación</i>			<i>Total</i>
		No lo hizo	Forma	Color	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	5
	24-35	1	1	2	4
	36-47	0	5	0	5
	48-59	0	6	0	6
Total		6	12	2	20

Tabla 79. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Total de Clasificaciones por forma o color</i>			<i>Total</i>
		0	2	6	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	5
	24-35	1	0	3	4
	36-47	0	1	4	5
	48-59	0	0	6	6
Total		6	1	13	20

Tabla 80. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Grande</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	5
	24-35	1	3	4
	36-47	0	5	5

	48-59	0	6	6
Total		5	15	20

Tabla 81. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Pequeño</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	5
	24-35	2	2	4
	36-47	0	5	5
	48-59	0	6	6
Total		7	13	20

Tabla 82. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Vaso: Más lleno</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	5
	24-35	1	3	4
	36-47	0	5	5
	48-59	0	6	6
Total		6	14	20

Tabla 83. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Vaso: Menos lleno</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	5
	24-35	2	2	4
	36-47	3	2	5
	48-59	0	6	6
Total		10	10	20

Tabla 84. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Conjunto: Más</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	5
	24-35	1	3	4
	36-47	0	5	5
	48-59	0	6	6
Total		5	15	20

Tabla 85. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Conjunto: menos</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	5
	24-35	1	3	4
	36-47	4	1	5
	48-59	2	4	6

Total	12	8	20
-------	----	---	----

Tabla 86. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Conjunto: Igual</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	5
	24-35	3	1	4
	36-47	3	2	5
	48-59	0	6	6
Total	11	9	20	

Tabla 87. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupos

		<i>Cuenta 1-10</i>							<i>Total</i>
		0	3	5	6	7	10	12	
Grupos de edad en meses	17-23	4	1	0	0	0	0	0	5
	24-35	2	0	2	0	0	0	0	4
	36-47	0	1	0	0	1	2	1	5
	48-59	0	0	0	1	0	5	0	6
Total	6	2	2	1	1	7	1	20	

Tabla 88. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Coincidencia dedo-imagen</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	5
	24-35	4	0	4
	36-47	2	3	5
	48-59	1	5	6
Total	12	8	20	

Tabla 89. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Resta</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	5
	24-35	2	2	4
	36-47	1	4	5
	48-59	0	6	6
Total	8	12	20	

Tabla 90. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Suma</i>		<i>Total</i>
		0	1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	5
	24-35	3	1	4
	36-47	1	4	5
	48-59	1	5	6
Total	10	10	20	

Tabla 91. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Segmentación silábica</i>							<i>Total</i>
		0	1	2	3	4	5	6	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	0	0	0	5
	24-35	4	0	0	0	0	0	0	4
	36-47	1	1	1	0	1	0	1	5
	48-59	0	0	0	2	1	1	2	6
Total		10	1	1	2	2	1	3	20

Tabla 92. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Detección de la rima</i>							<i>Total</i>
		0	1	2	3	5	6		
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	0	0	5	
	24-35	4	0	0	0	0	0	4	
	36-47	1	1	2	0	1	0	5	
	48-59	0	1	3	1	0	1	6	
Total		10	2	5	1	1	1	20	

Tabla 93. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Detección del fonema inicial</i>							<i>Total</i>
		0	1	2	3	4	5	7	
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	0	0	0	5
	24-35	4	0	0	0	0	0	0	4
	36-47	1	0	1	2	0	1	0	5
	48-59	1	1	1	0	1	1	1	6
Total		11	1	2	2	1	2	1	20

Tabla 94. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

<i>Grupos</i>	<i>Velocidad de denominación: tiempo de ejecución</i>														<i>Total</i>
	.38	.49	.55	.57	.59	1.06	1.07	1.08	1.13	1.22	1.37	1.44	3.22	3.40	
17-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
24-35	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
36-47	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	5
48-59	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Total	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	15

ACTIVIDAD MENTAL

Tabla 95. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		<i>Atiende al cuento</i>	<i>Total</i>
		1	
Grupos de edad en meses	17-23	5	5
	24-35	4	4
	36-47	5	5
	48-59	6	6
Total		20	20

Tabla 96. Frecuencia de respuesta de las tareas por grupo

		Atención auditiva					Total	
		0	1	2	3	4		5
Grupos de edad en meses	17-23	5	0	0	0	0	0	5
	24-35	3	1	0	0	0	0	4
	36-47	0	2	1	0	1	1	5
	48-59	0	0	0	3	2	1	6
Total		8	3	1	3	3	2	20

SEGUNDO ESTUDIO PILOTO

Entre febrero-mayo del 2010 realizamos el pilotaje de nuevas tareas en niños con edades comprendidas de los 24 a los 58 meses de edad. La elección de la muestra piloto se realizó a conveniencia, es decir, se invitó a participar nuevamente a aquellos niños a los que incluimos en la primera parte del estudio piloto. Utilizamos una (n=12) para pilotear nuevas tareas de memoria: recuerdo diferido de imágenes; percepción visual: imágenes sobrepuestas, cierre visual; percepción táctil: utiliza ambas manos para reconocer objetos; habilidades espaciales no verbales: ubicación de las estrellas; atención: ritmo. Posteriormente, evaluamos una n=8 para pilotear las tareas de habilidades espaciales: rotación mental; memoria operativa de imágenes, memoria operativa de palabras; y habilidades matemáticas: subitización.

1. Objetivo

Esta segunda parte del estudio piloto la hicimos con el objetivo de obtener la consistencia interna de los reactivos, calcular el efecto de piso y techo de las tareas y para familiarizarnos con la aplicación y la calificación, además de verificar que las preguntas e instrucciones fueran claras para los participantes.

2. Resultados

2.1 Característica de la muestra

Al realizar el análisis de las variables categóricas de la muestra (tanto n=12 y n=8) utilizando χ^2 sólo encontramos diferencias entre grupos evaluados de n=8 en la variable no asiste a guardería, asiste a guardería pública o privada (ver tablas 97-98).

Tabla 97. Características sociodemográficas (n=12) (variables categóricas).

Características de la muestra de los grupos de edad	24-35 meses de edad n=2	36-47 meses de edad n=5	48-59 meses de edad n=5	χ^2	p
Género (masculino)	0	2	4	4	0.35
Asiste o no a guardería/escuela (%privada)	50%	100%	100%	5.45	0.06
Persona que lo cuida (%mamá)	50%	100%	100%	5.45	0.06

Vive con (%ambos padres)	100%	100%	100%		
Estado civil de los padres (casados)	100%	100%	100%		
Ocupación del padre (%negocio propio)	50%	100%	80%	6.84	0.145
Ocupación de la madre (%ama de casa)	0	100%	20%	14.40	0.07

Tabla 98. Características sociodemográficas (n=8) (variables categóricas).

Características de la muestra de los grupos de edad	24-35 meses de edad n=2	36-47 meses de edad n=2	48-59 meses de edad n=4	χ^2	p
Género (masculino)	1	0	3	3	0.22
Asiste o no a guardería/escuela (%privada)	0	100%	100%	8	0.01
Persona que lo cuida (%mamá)	50%	100%	100%	3.42	0.18
Vive con (%ambos padres)	100%	100%	100%		
Estado civil de los padres (casados)	100%	100%	100%		
Ocupación del padre (%negocio propio)	0%	50%	75%	11.50	0.07
Ocupación de la madre (%ama de casa)	50%	50%	25%	5.33	0.50

Posteriormente, realizamos análisis de varianza de las variables continuas de la muestra y sólo encontramos diferencias en la variable edad del niño en meses entre los grupos evaluados, tanto en n=12 como en n=8 (ver tablas 99-100).

Tabla 99. Características sociodemográficas (n=12) (variables continuas).

Características de la muestra de los grupos de edad	36-47 meses de edad n=2	48-59 meses de edad n=5	24-35 meses de edad n=5	ANDEVA	p
Edad del niño en meses	30 (1.4)	42 (1.3)	51 (2.6)	682	0.00
Edad del padre en años	36 (2.8)	35 (0.8)	33 (4)	10.66	0.55
Edad de la madre en años	33 (2.12)	35	34 (4.76)	3.61	0.84
Escolaridad del padre en años	12 (4.9)	16	15 (1.7)	17.61	0.17
Escolaridad de la madre en años	14 (2.8)	16	16	6.66	0.06

Tabla 100. Características sociodemográficas (n=8) (variables continuas).

Características de la muestra de los grupos de edad	24-35 meses de edad n=2	36-47 meses de edad n=2	48-59 meses de edad n=4	ANDEVA	p
Edad del niño en meses	32 (2.1)	46	55 (3)	694.25	0.00
Edad del padre en años	38	36	35 (1.7)	7.12	0.22
Edad de la madre en años	34 (2.8)	35 (0.7)	35 (3.7)	4.25	0.81

Escolaridad del padre en años	12 (4.9)	16	16	18.37	0.24
Escolaridad de la madre en años	14 (2.8)	16	16	6	0.24

2.2 Alfa de Cronbach

Calculamos la confiabilidad de consistencia interna de cada tarea piloteada. Encontramos en las pertenecientes a memoria: n=12 (recuerdo diferido de imágenes $\alpha=0.8595$); y n=8 (memoria operativa/trabajo de secuencia de imágenes a la inversa y memoria operativa/trabajo lista de palabras a la inversa $\alpha=0.6754$); habilidades matemáticas: n=8 (subitización $\alpha=0.7767$); habilidades espaciales: n=12 (ubicación de las estrellas $\alpha=0.6383$); percepción visual: n=12 (imágenes sobrepuestas y cierre visual $\alpha=0.5428$); percepción táctil: n=12 (reconoce objetos con ambas manos $\alpha=0.5388$); y actividad mental: n=12 (ritmo $\alpha=0.7596$).

2.3 Kruskal-Wallis para muestras independientes

Al realizar el análisis con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para muestras independientes, encontramos que los niños del grupo de edad de 48-59 meses mostraron mayores puntajes en todas las tareas (exceptuando la de ritmo), seguidos por los niños del grupo de 36-47 meses de edad, y después por el grupo de 24-35 meses de edad. También se encontraron diferencias entre los grupos en algunas de las tareas evaluadas. Asimismo, realizamos el análisis para ver el tamaño del efecto de la edad utilizando Eta^2 (ver tablas 101-102).

Tabla 101. Medias, (desviaciones estándar) y Eta^2 de n=12

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	24-35 meses de edad n=2	36-47 meses de edad n=5	48-59 meses de edad n=5	K W	p	Eta^2
<i>PROCESAMIENTO</i>							
MEMORIA							
Recuerdo diferido de memoria secuencial visual	9	4.50 (2.12)	7.40 (2.30)	7.80 (2.68)	2.92	0.23	0.23
<i>FUNCIONES RECEPTIVAS</i>							
PERCEPCIÓN VISUAL							
Imágenes sobrepuestas	6	0.50 (0.70)	2 (1)	4 (1.5)	6.72	0.03	0.58
Cierre visual	4	1	1.20 (0.83)	1.40 (0.54)	0.70	0.70	0.05
PERCEPCIÓN TÁCTIL							

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	24-35 meses de edad n=2	36-47 meses de edad n=5	48-59 meses de edad n=5	K W	p	Eta ²
Utiliza ambas manos para reconocer si los objetos son iguales	5	1.50 (0.70)	2.80 (.44)	4	10.28	0.006	0.88
HABILIDADES ESPACIALES							
Ubicación de las estrellas	6	1	1.80 (1.78)	3 (1.73)	2.71	0.25	0.21
ACTIVIDAD MENTAL							
Ritmo	6	0	3.40 (2.40)	3.40 (1.40)	3.85	0.14	0.40

p ≤ 0.05

Tabla 102. Medias, (desviaciones estándar) y Eta² de n=8

Tarea	Puntaje máximo de la tarea	24-35 meses de edad n=2	36-47 meses de edad n=2	48-59 meses de edad n=4	K W	p	Eta ²
PROCESAMIENTO							
MEMORIA							
Memoria operativa de imágenes	8 ensayos	0.50 (0.70)	1.50 (0.70)	3.25 (1.25)	5.39	0.06	0.65
Memoria operativa: lista de palabras	8 ensayos	1	2	2	7	0.03	
HABILIDADES MATEMÁTICAS							
Subitización	5	1 (1.41)	5	4.75 (0.50)	5.41	0.06	0.88
FUNCIONES RECEPTIVAS							
HABILIDADES ESPACIALES							
Rotación espacial	5	1.50 (1.12)	2.50 (0.70)	2.75 (0.95)	0.55	0.75	0.21

p ≤ 0.05

Cuando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ha determinado que existen diferencias significativas entre al menos dos de los tratamientos las comparaciones entre pares de tratamientos pueden hacerse utilizando Pruebas U de Mann-Whitney en las que se corrija el valor de α para ajustarlo al número de comparaciones a realizar. El número de pares que se pueden formar con k grupos está definido por $k(k-1) / 2$. Así, si se tienen k = 3 tratamientos se pueden formar $3(3-1) / 2 = 3$ pares (2 y 3, 2 y 4 y 3 y 4). Si se quiere tener una probabilidad máxima de cometer al menos un error de Tipo I en las 3 comparaciones, cada U deberá ser probada con $p = 0.05/3 = 0.01$ (Field, 2005).

Realizamos los análisis correspondientes utilizando ahora la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, utilizando una p corregida con la fórmula de

Bonferroni ($p \leq 0.01$).

En el análisis de la muestra de $n=12$, aplicamos el posthoc correspondiente a los tres pares de grupos en las tareas de imágenes sobrepuestas del área de percepción visual y utiliza ambas manos para reconocer si los objetos son iguales del área de percepción táctil. Al realizar el análisis no encontramos diferencias al contrastar los grupos de 2 años y 3 años (imágenes sobre puestas: $UMW= 1$, $p=0.10$; utiliza ambas manos para reconocer si los objetos son iguales: $UMW=0.50$ y $p= 0.05$). Mientras que en la comparación de los grupos de 2 años y 4 años (imágenes sobrepuestas $UMW= 0$ $p= 0.05$; utiliza ambas manos para reconocer si los objetos son iguales $UMW= 0$ y $p= 0.01$) y en la de los grupos de 3 años y 4 años (imágenes sobrepuestas $UMN= 3.50$ $p=0.05$; utiliza ambas manos para reconocer si los objetos son iguales: $UMN= 0$ $p= 0.004$), encontramos diferencia en la tarea de percepción táctil.

En el análisis de la muestra $n=8$, aplicamos el posthoc correspondiente a los tres pares de grupos en la tarea de Memoria operativa: lista de palabras. Al realizar las comparaciones correspondientes, no encontramos diferencias al contrastar los grupos de 2 años y 3 años ($UMW= 0$, $p= 0.8$); los grupos de 2 años y 4 años ($UMW= 0$, $p=0.02$) y los grupos de 3 años y 4 años ($UMW= 4$, $p=1$).

ANEXO 5

Tabla 103. Asociaciones entre las tareas del grupo de 2 años de edad

	RECEPTIVAS										EXPRESIVAS										PROCESAMIENTO																				
	Percepción visual	Percepción auditiva	Lenguaje receptivo	Percepción táctil	Motricidad fina	Praxia construccional	Habilidades gráficas	Motricidad gruesa	Lenguaje receptivo	Memoria (fase de codificación)	Memoria diferida	Pensamiento y razonamiento	Habilidades matemáticas	Habilidades prelectoras	Habilidades visoespaciales	Atención																									
	Paramento imagen- imagen	Imágenes sobrepuestas	Cierre visual	Paramento sonido-objeto	Comprensión de un cuento	Seguimiento de instrucciones	Designa partes del cuerpo	Reconocimiento de figuras	Destreza mano preferida	Destreza mano no preferida	Destreza ambas manos	Coordinación bimanual	Secuencias manuales	Construcción con cubos	Dibujo de la figura humana	Coordinación motora gruesa	Denominación de partes del cuerpo	Fluidez verbal	Juego simbólico	Lista de palabras	Memoria secuencial visual	Repetición de oraciones	Memoria narrativa	Recuerdo diferido de la narrativa	Memoria secuencial visual diferida	Analogías	Clasificación	Estimación de cantidad	Conteo y subitización	Calculo	Segmentación silábica	Detección de la rima	Detección del fonema inicial	Velocidad de denominación	Comprensión en términos espaciales	Ubicación de estrellas	Rotación espacial	Atención auditiva	atención visual	Ritmo	
PII	1	-15	-18	.027	.061	.561(**)	.251	.072	.169	-.101	-.005	-.28	.315	.241	-.117	.019	-.162	.124	-.105	-.35	-.384(*)	-.331	.194	.183	.103	-.315	.196	.395(*)	-.259	-.051	-.184	-.080	-.019	.477	.171	.205	-.251	(.a)	.144	-.087	
IS		1	.63**	.403(*)	.635(**)	.184	.013	.394(*)	-.043	.080	.182	.110	.131	.176	-.07	.164	.714(**)	.613(**)	.090	.624(**)	.473(**)	.753(**)	.440(*)	.538(**)	.233	.196	.044	.021	.719(**)	.145	.479(**)	.351	.363(*)	-	.412	.248	.124	.411(*)	(.a)	.313	.629(**)
CV			1	.556(**)	.568(**)	.289	.309	.382(*)	.035	.339	.012	.000	.159	.165	-.08	.199	.579(**)	.681(**)	.151	.625(**)	.353	.681(**)	.770(**)	.724(**)	.232	.370(*)	.054	.067	.534(**)	.016	.488(**)	.532(**)	.440(*)	.406	.444(*)	.235	.302	(.a)	.253	.595(**)	
PSO				1	.103	.341	.499(**)	-.061	.482(**)	.498(**)	.557(**)	.021	.490(**)	.364(*)	.007	.119	.237	.405(*)	.280	.218	.322	.351	.431(*)	.387(*)	.305	.201	.092	.247	.145	-.48**	.288	.118	.083	.147	.368(*)	.187	.179	(.a)	.435(*)	.260	
CC					1	.320	.046	.520(**)	-.150	-.111	-.068	-.09	.000	.098	.063	.224	.610(**)	.633(**)	.048	.534(**)	.063	.511(**)	.649(**)	.692(**)	.347	.114	.222	.072	.571(**)	.321	.511(**)	.610(**)	.509(**)	.151	.308	.108	.094	(.a)	.327	.660(**)	
SI						1	.434(*)	.244	.067	-.078	.068	-.06	.165	.110	.317	-.113	.286	.046	-.133	.010	.136	.443(*)	.319	.236	-.165	.088	.187	-.075	-.271	.161	.321	.319	.551	.438(*)	.478(**)	-.240	(.a)	.313	.263		
Designa							1	-.054	.319	.178	.316	.113	.157	.418(*)	.162	.116	-.079	.264	.452(*)	.028	.193	.437(*)	.325	.532(**)	.142	.130	.138	-.125	-.357	.164	.150	.044	.492	.227	.256	.048	(.a)	.390(*)	.168		
PC																																									
RF							1	-.354	-.37(*)	-.47(**)	-.11	.000	.041	.075	-.096	.411(*)	.298	.035	.344	.075	.288	.353	.383(*)	.017	.134	.159	.042	.444(*)	.540(**)	.222	.395(*)	.383(*)	.020	.363(*)	-.085	.177	(.a)	.100	.436(*)		
DMP								1	.605(**)	.666(**)	.123	.404(*)	.410(*)	-.22	.178	.027	.187	.200	-.091	-.225	-.129	.178	.217	.229	.086	.450(*)	.326	-.094	-.348	.113	-.148	-.178	.100	.186	.171	.055	(.a)	.352	-.213		
DMNP									1	.556(**)	.318	.339	.357	-.18	.570(**)	.098	.086	.125	.201	.264	.185	.144	.158	.233	.068	.254	.086	.032	-.424(*)	.016	-.018	.012	.302	.147	.172	.191	(.a)	.173	.048		
DAM										1	.280	.159	.322	.051	.289	.115	.157	.348	.087	.051	.144	.059	.115	.342	.259	.289	-.021	.053	-.49**	.212	.056	.070	-.73*	-.027	.244	.167	(.a)	.383(*)	-.070		
CB											1	-.186	.491(**)	-.10	.333	-.017	-.148	.305	.165	.208	.255	-.111	-.133	.237	.186	.349	-.059	.177	-.075	.220	.200	.167	-.47	.101	.355	.123	(.a)	.099	.185		
SM												1	.191	.06	.259	.070	.141	-.018	-.069	.062	-.043	.123	.139	.250	-.259	.151	.306	-.032	-.067	-.079	-.149	-.060	.475	.241	-.047	.018	(.a)	.394(*)	.016		
CC													1	-.25	.470(**)	.279	.320	.459(*)	.260	-.030	.234	.392(*)	.407(*)	.461(*)	.286	.575(**)	.354	.164	-.022	.441(*)	.201	.115	-.11	.398(*)	.225	.171	(.a)	.247	.320		
DFH														1	.078	-.123	-.079	-.056	-.126	-.034	-.097	-.069	-.078	.071	-.062	-.137	-.039	-.100	-.212	-.102	-.083	-.078	(.a)	-.134	.157	-.113	(.a)	.198	-.096		
CMG															1	.303	.177	.346	.389(*)	.078	.217	.205	.281	.574(**)	.139	.409(*)	.025	.281	-.004	.230	.187	.174	(.a)	-.022	.151	.253	(.a)	.275	.301		
DPC																1	.700(**)	.215	.862(**)	.128	.624(**)	.498(**)	.639(**)	.240	.531(**)	.228	.083	.842(**)	.396(*)	.666(**)	.350	.289	-.59	.282	-.060	.494(**)	(.a)	.336	.593(**)		
FV																	1	.321	.604(**)	-.079	.807(**)	.836(**)	.866(**)	.342	.565(**)	.409(*)	.079	.476(**)	.157	.643(**)	.521(**)	.392(*)	-.00	.268	.303	.356	(.a)	.358	.380(*)		
JS																		1	.366(*)	-.056	.326	.310	.316	.421(*)	.487(**)	.499(**)	-.082	.173	-.023	.251	.339	.253	-.29	-.153	.291	.459(*)	(.a)	.231	.194		
LP																			1	.367(*)	.828(**)	.466(**)	.549(**)	.312	.610(**)	.177	-.097	.748(**)	.281	.638(**)	.429(*)	.311	-	.136	.044	.650(**)	(.a)	.252	.703(**)		
MSV																				1	.629(**)	-.069	-.078	-.008	-.062	-.453(*)	-.236	.076	-.212	-.102	-.083	-.078	-.18	-.134	-.039	.502(**)	(.a)	.000	.429(*)		
RO																					1	.473(**)	.482(**)	.282	.477(**)	.059	-.179	.523(**)	.061	.482(**)	.466(**)	.365(*)	-.39	.094	.234	.653(**)	(.a)	.162	.651(**)		
MN																						1	.964(**)	.394(*)	.445(*)	.356	.102	.340	.036	.602(**)	.673(**)	.506(**)	.359	.400(*)	.372(*)	.152	(.a)	.393(*)	.532(**)		
RMN																							1	.387(*)	.457(*)	.403(*)	.101	.454(*)	.124	.616(**)	.614(**)	.466(**)	.189	.345	.290	.240	(.a)	.424(*)	.543(**)		
MSVD																								1	.174	.462(*)	-.039	.259	-.049	.478(**)	.398(*)	.362(*)	.162	.199	.111	.161	(.a)	.693(**)	.438(*)		
A																										1	.321	-.188	.348	.067	.604(**)	.447(*)	.259	-.49	-.040	.282	.533(**)	(.a)	.158	.142	
C																											1	.024	.195	.130	.398(*)	.431(*)	.403(*)	-.06	.287	.234	.116	(.a)	.302	.019	

Tabla 104. Asociaciones entre las tareas del grupo de 3 años de edad

	RECEPTIVAS										EXPRESIVAS										PROCESAMIENTO																					
	Percepción visual	Percepción auditiva	Lenguaje receptivo	Percepción táctil	Motricidad fina	Praxia construccional	Habilidades gráficas	Motricidad gruesa	Lenguaje receptivo	Memoria (fase de codificación)	Memoria diferida	Pensamiento y razonamiento	Habilidades matemáticas	Habilidades prelectoras	Habilidades visoespaciales	Atención																										
	Pareamiento imagen-imagen	Imágenes sobrepuestas	Cierre visual	Pareamiento sonido-objeto	Comprensión de un cuento	Seguimiento de instrucciones	Designa partes del cuerpo	Reconocimiento de figuras	Destreza mano preferida	Destreza mano no preferida	Destreza ambas manos	Coordinación bimanual	Secuencias manuales	Construcción con cubos	Dibujo de la figura humana	Coordinación motora gruesa	Denominación de partes del cuerpo	Fluidez verbal	Juego simbólico	Lista de palabras	Memoria secuencial visual	Repetición de oraciones	Memoria narrativa	Recuerdo diferido de la narrativa	Memoria secuencial visual diferida	Analogías	Clasificación	Estimación de cantidad	Conteo y subitización	Calculo	Segmentación silábica	Detección de la rima	Detección del fonema inicial	Velocidad de denominación	Comprensión en términos espaciales	Ubicación de estrellas	Rotación espacial	Atención auditiva	Atención visual	Ritmo		
PII	1	-	-	-100	.084	.304	.212	.104	-.027	-.165	-.176	.007	-.122	-.036	.024	.073	.094	.144	.319	.108	.089	.187	.080	.119	-.089	.187	.422(*)	-.031	-.121	.240	.113	-.006	-.183	.151	.434(*)	-.324	-.122	.112	.076	-.066		
IS		.176	.029																																							
CV				1	.227	.462(*)	.194	.285	.175	.173	.131	-.056	.034	.068	.100	.123	.292	.373(*)	.337	.099	.256	.523(**)	.286	.423(*)	.441(*)	.299	.409(*)	-.040	.608(**)	.042	.320	-.078	.358	.118	-.278	.275	.358	.215	.204	-.117	.249	
PSO					1	.289	.140	-.121	.150	.392(*)	.394(*)	.082	-	.151	-.030	.132	-.109	.319	.052	.032	.227	.128	.249	.195	.204	.389(*)	.061	-.136	.242	.141	.046	-	-.040	.060	-.393(*)	.179	.155	.187	.039	.357	.136	
CC						1	.202	.371(*)	.306	.199	.243	.006	-	-.067	.009	.210	.138	.434(*)	.541(**)	.294	.466(**)	.125	.600(**)	.535(**)	.493(**)	.127	.615(**)	-.006	.713(**)	.308	.303	.060	.146	-.093	-.145	.361	.195	.073	.158	.264	.059	
SI							1	-.207	-.162	-.272	-.324	-.185	-	.265	.120	-.294	.096	.078	.068	-.110	-.011	.352	-.131	-.054	-.052	.058	.103	.280	-.013	-.046	.326	-.272	-.072	-.201	.269	.277	.028	-.163	.116	-.288	-.065	
Designa PC RF								1	.263	-.022	.343	.098	.235	-.095	-.142	.480(**)	.269	.534(**)	.456(*)	.379(*)	.247	.128	.529(**)	.359	.191	.253	.386(*)	.034	.403(*)	.388(*)	.453(*)	.461(*)	.331	.045	-.221	.020	.303	-.022	.341	.231	.351	
DMP									1	.255	.124	-.265	.163	.000	-.077	.292	.027	.202	-.056	.216	.048	.053	.036	.055	.064	-.012	.138	.141	.421(*)	.088	.278	.170	.121	.309	-.315	.326	.075	.209	-.026	.247	.316	
DMNP										1	.685(**)	.232	-	.267	.127	.317	-.035	.096	.128	.219	.200	.040	.339	.480(**)	.449(*)	.228	.423(*)	.068	.202	.122	-.029	.037	.265	.055	-	.145	.165	.448(*)	.117	.393(*)	.169	
DAM												1	-.108	.172	.135	.696(**)	.094	.378(*)	.225	.308	.384(*)	.035	.523(**)	.501(**)	.348	.528(**)	.368(*)	-.100	.326	.325	-.140	.069	.110	-.060	-	.058	.278	.295	.159	.581(**)	.105	
CB													1	.155	.260	.227	.023	.202	.090	-.092	.321	.113	.321	.236	.282	.434(*)	.257	.060	.040	.339	-.189	.134	.191	.097	-.020	-.069	.207	-.011	.160	.314	-.273	
SM														1	.104	.159	.027	.416(*)	.312	.040	.096	-.014	.192	.017	-.059	-.124	-.005	-.010	.194	-.024	.100	.225	.461(*)	.272	.004	.021	-.043	-.025	.366(*)	.335	-.015	.400(*)
CC															1	.175	.022	.043	.200	.071	-.195	-.186	.104	-.014	-.017	.070	.177	.202	-.110	.057	.087	.036	.317	-.013	-.301	.085	.205	.184	.295	.108	.000	
DFH																1	.363(*)	.565(**)	.339	.358	.072	.376(*)	.489(**)	.263	.330	.086	.253	.339	.511(**)	.339	.284	-.121	.072	.405(*)	.340	-.064	.259	.019	.132	.389(*)	.071	.196
CMG																	1	.511(**)	.376(*)	.251	.318	.374(*)	.227	.381(*)	.152	.065	.328	.347	.353	.246	.078	.249	.285	-.083	.014	.172	.092	.394(*)	.448(*)	-.161	.347	

Tabla 104. Asociaciones entre las tareas del grupo de 3 años de edad

	RECEPTIVAS										EXPRESIVAS										PROCESAMIENTO																			
	Percepción visual	Percepción auditiva	Lenguaje receptivo	Percepción táctil	Motricidad fina	Praxia construccional	Habilidades gráficas	Motricidad gruesa	Lenguaje receptivo	Memoria (fase de codificación)	Memoria diferida	Pensamiento y razonamiento	Habilidades matemáticas	Habilidades prelectoras	Habilidades visoespaciales	Atención																								
	Pareamiento imagen-imagen	Imágenes sobrepuestas	Cierre visual	Pareamiento sonido-objeto	Comprensión de un cuento	Seguimiento de instrucciones	Designa partes del cuerpo	Reconocimiento de figuras	Destreza mano preferida	Destreza mano no preferida	Destreza ambas manos	Coordinación bimanual	Secuencias manuales	Construcción con cubos	Dibujo de la figura humana	Coordinación motora gruesa	Denominación de partes del cuerpo	Fluidez verbal	Juego simbólico	Lista de palabras	Memoria secuencial visual	Repetición de oraciones	Memoria narrativa	Recuerdo diferido de la narrativa	Memoria secuencial visual diferida	Analogías	Clasificación	Estimación de cantidad	Conteo y subitización	Calculo	Segmentación silábica	Detección de la rima	Detección del fonema inicial	Velocidad de denominación	Comprensión en términos espaciales	Ubicación de estrellas	Rotación espacial	Atención auditiva	Atención visual	Ritmo
DPC										1	.430(*)	.277	.397(*)	.414(*)	.460(*)	.408(*)	.073	.309	.442(*)	.128	.559(**)	.461(*)	.209	.251	.418(*)	.038	-.198	.465(**)	.146	.140	.553(**)	.393(*)	.294							
FV										1	.283	.528(**)	.185	.755(**)	.712(**)	.515(**)	.183	.731(**)	.259	.454(*)	.353	.378(*)	.305	.394(*)	.036	-.201	.219	.376(*)	.145	.543(**)	.013	.313								
JS										1	.425(*)	.150	.487(**)	.314	.161	.202	.446(*)	-.055	.328	-.047	.161	.379(*)	.031	-.138	-.264	.056	-.140	.174	.413(*)	.287	.325									
LP															1	.342	.640(**)	.652(**)	.574(**)	.378(*)	.638(**)	.241	.414(*)	.171	.125	.200	.167	-.003	-.092	.181	.133	.300	.314	.208	.153					
MSV																1	.287	.244	.087	.524(**)	.364(*)	.361(*)	.279	.293	.166	-.013	.368(*)	.263	-.174	.334	.218	.000	.444(*)	-.045	.320					
RO																	1	.727(**)	.593(**)	.472(**)	.773(*)	.173	.523(**)	.482(**)	.201	.303	.318	.046	-.324	.171	.319	.097	.481(**)	.407(*)	.167					
MN																		1	.749(**)	.231	.727(**)	.110	.551(**)	.545(**)	.174	.291	.451(*)	.050	-.406(*)	.207	.265	.450(*)	.426(*)	.189	.174					
RMN																			1	.120	.603(**)	.046	.432(*)	.218	.161	.198	.295	-.065	-.351	.107	.233	.568(**)	.155	.091	-.113					
MSVD																				1	.329	.194	.146	.316	.153	-.157	.197	.216	-.271	.048	.371(*)	-.138	.405(*)	.307	.250					
A																					1	.255	.478(**)	.317	.385(*)	.345	.442(*)	.053	-.291	.345	.394(*)	.177	.662(**)	.207	.252					
C																						1	-.042	.091	.327	.153	.304	.191	.049	.197	.102	-.008	.153	-.109	.268					
EC																							1	.363(*)	.133	.125	.279	.127	-.264	.293	.225	.230	.218	.271	.178					
CyS																								1	.031	.265	.484(**)	.266	-.307	.118	.178	.023	.404(*)	.365(*)	.065					
Cal																									1	.244	.363(*)	.194	-.056	.116	.414(*)	.056	.399(*)	-.248	.563(**)					
SS																										1	.555(**)	.095	-.101	-.032	-.163	.294	.365(*)	.047	.244					
DR																											1	.562(**)	-.436(*)	.180	.021	.182	.493(**)	.149	.415(*)					

