
BATERÍA NEUROPSICOLÓGICA PARA PREESCOLARES. PRESENTACIÓN

NEUROPSYCHOLOGICAL BATTERY FOR PRESCHOOLERS. PRESENTATION

FEGGY OSTROSKY SHEJET
ASUCENA LOZANO GUTIÉRREZ
M^a. GUADALUPE GONZÁLEZ OSORNIO
*Laboratorio de Psicofisiología y Neuropsicología,
Facultad de Psicología,
Universidad Nacional Autónoma de México*

e-mail: feggyostrosky@gmail.com

RESUMEN

La Batería Neuropsicológica para preescolares es un instrumento que permite evaluar los procesos cognitivos que presentan cambios relevantes durante esta etapa de desarrollo, tales como orientación, atención y concentración, memoria, lenguaje, tanto en la expresión como en la comprensión, habilidades motoras finas y gruesas, habilidades académicas y funciones ejecutivas. Se hace uso de tareas que han mostrado ser sensibles a los cambios asociados a la edad tanto en niños con un desarrollo normotípico como en poblaciones clínicas. Las normas de fueron obtenidas en una muestra de niños mexicanos de 3 años a 5 años 11 meses encontrándose diferencias estadísticamente significativas en los 16 índices que evalúa la prueba entre los grupos de edad. Esta batería permite obtener datos cuantitativos y cualitativos del desempeño cognoscitivo, lo cual facilita la identificación de las áreas que presenten mayor

ABSTRACT

The Neuropsychological Battery for Preschool is an instrument to assess the cognitive processes that have significant changes during this stage of development, such as orientation, attention and concentration, memory, language, both expression and comprehension, fine and gross motor skills, academic skills and executive functions. It includes tasks that have shown to be sensitive to changes associated with age in typically developing children as well as in clinical populations. Norms were obtained in a sample of Mexican children from 3 years to 5 years 11 months; there were statistically significant differences among the age groups in the 16 indices that the battery assesses. This battery allows for quantitative and qualitative data on cognitive performance, which facilitates the identification of areas presenting the greatest commitment and thus design appropriate and timely interventions.

compromiso y así diseñar intervenciones adecuadas y oportunas.

PALABRAS CLAVE

Neuropsicología infantil, Evaluación neuropsicológica, Preescolares.

KEYWORDS

Children neuropsychology, Neuropsychological assessment, Preschool.

INTRODUCCIÓN

La Neuropsicología Infantil, tiene como objetivo estudiar el desarrollo cognoscitivo y su relación con el cerebro en crecimiento. En sus inicios, se concebía como una adaptación de los hallazgos en adultos, sin embargo en la actualidad se considera una rama diferenciada de la neuropsicología, pues se reconoce que los modelos explicativos del funcionamiento cognitivo en adultos, no pueden ser equiparados en niños, ya que en el adulto los procesos cognitivos son estáticos, es decir el cerebro ha alcanzado su completa maduración, mientras que en el niño, los procesos cognitivos son dinámicos, pues el cerebro aún se encuentra en desarrollo (Casey, Tottenham, Liston, & Durston, 2005; Durston & Casey, 2006; Espy, 2004; Paterson, Heim, Friedman, Choudhury, & Benasich, 2006).

Evaluación neuropsicológica infantil

La evaluación neuropsicológica infantil tiene como principal objetivo la identificación del estatus neuropsicológico del niño identificando su perfil cognitivo y establecer así las fortalezas, debilidades y procesos alterados, tanto en niños sanos como aquellos que han sufrido algún trastorno del neurodesarrollo (Portellano, 2007).

En el proceso de evaluación se deben incluir todos los dominios relacionados con el funcionamiento cerebral y enfatizar la observación clínica del niño ante la ejecución de las tareas. Los dominios comúnmente aceptados son (Middleton, 2004):

- Velocidad de procesamiento: la rapidez con la que se opera sobre la información que es recibida, repercute en la funcionalidad de los procesos cognoscitivos.
- Atención y concentración: este es un proceso fundamental en la selección de estímulos del medio ambiente y su afectación tendrá impacto en las habilidades de memoria y aprendizaje.

- Memoria y aprendizaje: si el nuevo aprendizaje es afectado, puede haber un efecto acumulado que dificulte el desempeño del niño tanto en el ámbito académico como en sus actividades cotidianas.
- Lenguaje: es un proceso que permite la expresión y comprensión de elementos lingüísticos, y durante la etapa preescolar, la identificación temprana de rezagos o alteraciones favorece la intervención y funcionalización de los procesos alterados.
- Funciones ejecutivas: resultan relevantes en la planeación, organización y resolución de problemas enfocados a una meta, los cuales resultan relevantes dentro de los aprendizajes esperados en la etapa preescolar.

La evaluación neuropsicológica en esta etapa de desarrollo es una herramienta de gran importancia dado que se ha demostrado que diversos trastornos del neurodesarrollo pueden afectar la estructura cerebral en la primera infancia y generar secuelas de daño encefálico que impactarán en el funcionamiento cognitivo a largo plazo (Portellano, 2007; Rosselli & Matute, 2010).

Descripción de la Batería Neuropsicológica para Preescolares

Durante la niñez temprana, que abarca de los 3 a los 6 años, ocurre un momento muy importante en la vida del niño pues comienza la educación preescolar, periodo en el cual se desarrollan habilidades cognitivas, sociales y físicas, no solo derivadas de los cambios madurativos presentes en el desarrollo del sistema nervioso central, sino también como resultado directo de la escolarización. En esta etapa preescolar, se observa que socialmente los niños se involucran más en la interacción con otros, especialmente a partir del juego, el cual se vuelve más imaginativo y elaborado, su pensamiento se caracteriza por operar en el plano concreto y por ende el niño es egocéntrico; aparece la preferencia manual y mejora la fuerza y las habilidades motrices finas y gruesas, además de que se desarrolla la identidad de género, y se vuelven más eficientes al identificar y reconocer emociones básicas en sí mismos y en otros (Papalia, 2013). Por su parte, la educación preescolar, brinda a los niños experiencias de aprendizaje en términos de los pre requisitos necesarios para el aprendizaje de la lecto-escritura y el cálculo aritmético, tales como habilidades en análisis y síntesis fonológico, control motriz fino, correspondencia uno a uno y noción de cantidad.

Dadas las características de esta etapa, resulta fundamental contar con instrumentos que nos permitan identificar rezagos o desviaciones del curso de desa-

rollo cognoscitivo y motor esperado en esta etapa ya que con base en esto, pueden diseñarse intervenciones oportunas y eficaces que le permitan al niño integrarse de manera funcional tanto a su ambiente académico como social.

La Batería Neuropsicológica para Preescolares (Ostrosky, Lozano, & González, 2016) incluye técnicas que reflejan las características específicas de cada uno de los procesos cognoscitivos relevantes en esta etapa e incorpora los hallazgos recientes de investigaciones neuroanatómicas y de la neuropsicología del desarrollo.

En la evaluación neuropsicológica infantil es importante considerar un gran número de factores. Se busca la evaluación del funcionamiento de diferentes dominios a partir del análisis cuantitativo y cualitativo, enfatizando principalmente la ejecución de las tareas, además debe de contemplar las quejas de los ambientes significativos en la vida del niño, las características cognitivas y psicosociales, aspectos socioculturales y características biológicas y genéticas (Middleton, 2004).

Es por ésto que la batería incluye una historia clínica detallada que puede servir de guía al evaluador para comprender mejor el contexto en el que se presenta el motivo de consulta. También se incluye una valoración de signos neurológicos blandos que puede complementar la información obtenida tanto de la entrevista e historia clínica como de la evaluación neuropsicológica.

A continuación se revisan las características principales del desarrollo de los procesos cognoscitivos durante la etapa preescolar.

Desarrollo Atencional

En diversos contextos, el individuo debe ser capaz de seleccionar y mantener su atención a un estímulo en particular y resistir atender a otros estímulos (distractores), distribuir su atención entre varios estímulos o atender a distintos estímulos de manera alternada. Esta habilidad humana es esencial en la vida diaria ya que permite que otros procesos se lleven a cabo de manera adecuada como la velocidad de procesamiento y procesos de memoria y aprendizaje (Kannass, Oakes, & Shaddy, 2006; Mahone & Schenider, 2012).

Durante la infancia, la habilidad de fijar la atención en un objeto está compitiendo con múltiples y complejos objetos distractores, el desarrollo del proceso atencional en este periodo se caracteriza principalmente por un incremento paulatino en el lapso en que se mantienen los recursos atencionales sobre un estímulo, incrementa la cantidad de elementos que pueden ser retenidos en un momento dado y mejora la habilidad para ignorar o inhibir el procesamiento de estímulos irrelevantes a la tarea (Anderson & Reidy, 2012; Rothbart & Posner, 2015). Para la evaluación de la atención se utilizan tareas de cancelación, atención selectiva

espacial y/o búsqueda visual y tareas tipo Stroop, entre otras (Etchepareborda & Abad-Mas, 2001; Martínez, 2015).

Desarrollo Motor

El desarrollo psicomotor se refiere a la adquisición progresiva de habilidades motoras funcionales. Es un proceso gradual, en el cual es posible identificar etapas o estadios de creciente nivel de complejidad, al igual que todos los procesos cognitivos está determinado por aspectos biológicos, la interacción social y las experiencias propias del aprendizaje (Vericat & Orden, 2010).

El desarrollo de las habilidades motrices depende de la maduración cerebral, especialmente de las áreas motoras primarias y secundarias, así como de su interacción con la corteza somatosensorial primaria (Coletto-Rubio, 2009), y pasa por las fases de automatismo, fase receptiva y fase de experimentación: la *fase de automatismo* corresponde a los primeros meses de vida, en la cual, la mayoría de las acciones son reflejas; la *fase receptiva* se extiende a lo largo del segundo trimestre de vida y coincide con el perfeccionamiento de los sentidos, se presenta la sedestación y refinamiento de control ojo mano; y finalmente, la *fase de experimentación y adquisición de conocimientos* comienza en los primeros meses y se extiende a lo largo de toda la vida lo cual permite utilizar las habilidades motrices como medio para adquirir conocimiento (Kobesova & Kolar, 2014).

Además es importante reconocer que el desarrollo motor se ajusta a dos leyes: 1) la ley céfalo-caudal que se refiere al hecho de que primero se controlan las partes del cuerpo más cercanas a la cabeza y luego las más alejadas, es decir, el orden en que se controlan las distintas partes del cuerpo es cuello, tronco, brazos y piernas; y 2) la ley próximo-distal, se controlan antes las partes más cercanas al eje corporal y después las más alejadas, por tanto, en el caso del brazo por ejemplo, se controlará antes el hombro, luego el codo, y por último la muñeca y los dedos (Kobesova & Kolar, 2014).

La motricidad gruesa se refiere a todas las acciones que implican grandes grupos musculares, de manera general, se refiere a movimientos de partes grandes del cuerpo; este tipo de motricidad incluye movimientos musculares de piernas, brazos, cabeza, abdomen y espalda. Abarca habilidades para moverse, desplazarse, explorar y conocer el mundo que rodea al niño. La motricidad fina se refiere a las acciones que implican la participación de grupos musculares situados en la cara, manos y pies, de manera concreta en la palma de la mano, los ojos, los dedos y músculos que rodean la boca; además, este tipo de motricidad involucra la coordinación ojo-mano (Schonhaut, Schönstedt, Álvarez, Salinas, & Armijo, 2010).

Los niños en la edad preescolar muestran grandes avances en las habilidades motoras gruesas como correr, saltar o trepar, comienzan a desarrollar habilidades motoras finas como abotonar una camisa y dibujar; estas actividades involucran la coordinación ojo-mano y músculos pequeños (Kobesova & Kolar, 2014).

Las tareas que comúnmente se utilizan para evaluar este tipo de procesos son actividades como caminar, saltar, cortar con tijeras y copiar figuras simples.

Desarrollo visoespacial

El desarrollo visoespacial permite una correcta interpretación de las señales sensoriales visuales en el espacio. La adquisición de estas habilidades requiere del sistema occipitoparietal, occipitotemporal y de su interacción con el lóbulo frontal y las estructuras temporales mediales, involucrando así a los sistemas visuales dorsales y ventrales que nos indican dónde están los objetos y qué objetos vemos, respectivamente (Rosselli, 2015).

En la edad preescolar gradualmente se establecen relaciones espaciales entre el niño y su medio ambiente, por ejemplo, a través de referentes lingüísticos como arriba, abajo, adelante, atrás; se concibe el concepto de orientación derecha-izquierda; y se integra el componente visual y espacial en aprendizaje de la lecto-escritura (Matute, Rosselli, Ardila, & Ostrosky-Solís, 2007) y en tareas de copia se observan progresos en la elaboración de reglas de perspectiva espacial (Eslinger et al., 2008; Lorenzo-Otero, 2001).

Sin duda el desarrollo de estas habilidades no se realiza de manera aislada, suelen coincidir con otros procesos cognitivos como atención, memoria de trabajo y funcionamiento ejecutivo, por lo que en análisis cualitativo de la ejecución del paciente durante toda la evaluación neuropsicológica resulta crucial, al igual que la experiencia clínica para un mejor diagnóstico.

Generalmente se utilizan tareas de construcción con cubos, copias de figuras o tareas que implican ubicación espacial de estímulos visuales.

Desarrollo Mnésico

La memoria es un mecanismo o proceso que almacena experiencias y percepciones para evocarlas posteriormente (Ostrosky-Solís & Lozano, 2003). La adquisición de este proceso se ha relacionado con el desarrollo y madurez de los lóbulos temporales, especialmente sus caras mediales y el fórnix; la porción derecha se ha relacionado más con la codificación de material no verbal, mientras que el lado izquierdo codifica el material verbal (Ghetti & Bunge, 2012; Mullaly & Maguire, 2014). En función de su temporalidad, podemos distinguir tres etapas

de la memoria, la fase de codificación, la de almacenamiento y la de recuperación (Baddeley, 1998).

En la edad preescolar se reconoce un incremento paulatino en la capacidad de codificación y almacenamiento de información nueva, tanto en la modalidad verbal como en la visual y un incremento en el uso de estrategias de mediación que favorecen las estrategias de recuperación. La memoria interviene en muchos procesos cognoscitivos (como la adquisición del lenguaje o de habilidades académicas) y a su vez, varias funciones cognoscitivas, como la atención y las funciones ejecutivas pueden ser mediadoras de las funciones mnésicas (Ghetti & Bunge, 2012; Gutiérrez, 2015; Mullaly & Maguire, 2014; Narbona & Crespo-Eguilaz, 2005).

Para la evaluación de la memoria se han utilizado paradigmas como aprendizaje de lista de palabras o de imágenes, copia y recuperación de imágenes complejas y semi-complejas, historias y aprendizaje de rostros.

Desarrollo del Lenguaje

El lenguaje es un proceso cognitivo complejo, indispensable para la comunicación. Los seres humanos en comparación con otras especies, podemos producir palabras, «hablar», e incluso seguir reglas gramaticales complejas. De manera general dentro del dominio lenguaje se pueden considerar los subdominios: expresión, comprensión y repetición; y como unidades de análisis son los fonemas, palabras, frases u oraciones y el discurso (Rushe, 2010).

Su adquisición es resultado de la interacción del entorno sociocultural, psicoafectivo y de mecanismos biológicos, los infantes al interactuar con su cuidador producen varios tipos de vocalizaciones, tales como llanto, risas, arrullos y balbuceo. Estas vocalizaciones proveen información de los estados físicos del infante, la interacción ente el cuidador y el infante genera una dinámica interacción que conlleva contacto visual y auditivo, lo cual conduce a una temprana «conversación».

La adquisición del lenguaje consta de varias etapas: etapa pre-verbal, que va desde el nacimiento hasta el año de edad. En esta etapa sólo está presente el llanto y el balbuceo como forma de expresión. La madurez de áreas subcorticales está asociada a esta etapa. La repetición aparece entre los 4 y 7 meses cuyo correlato neuroanatómico son las vías auditivas corticales y la producción de sonidos de manera secuencial se relaciona con la región perisilviana del hemisferio izquierdo, incluye el área de Broca, involucrado en el ordenamiento de fonemas en palabras y de palabras en oraciones, es el sitio de acceso a verbos y palabras funcionales; y el área de Wernicke que es un procesador de los sonidos del habla, una de sus funciones principales es la decodificación fonética (Castaño, 2003; Rosselli, 2003).

La edad preescolar es un periodo de grandes cambios en la adquisición del lenguaje, los hallazgos demuestran que a los 5 años el niño ya ha adquirido las estructuras gramaticales de su lengua y que los cambios más notables ocurren antes de los 6 años de edad, después de esta edad los cambios se van haciendo más sutiles (Inozemtseva et al., 2010).

Para la evaluación del lenguaje se han utilizado tareas de fluidez verbal, de comprensión, denominación, designación, seguimiento de instrucciones y de repetición.

Desarrollo de las Funciones Ejecutivas

Las Funciones Ejecutivas (FE) son un constructo teórico que ha permitido hacer referencias a ciertas funciones cognitivas. Lezak (1982), fue la primera en acuñar el término «funciones ejecutivas» y las describió como: las capacidades para formular metas, planear y realizar los planes efectivamente. El desarrollo de las FE se ha relacionado con la maduración de la corteza prefrontal (CPF) y en la edad preescolar con la maduración de los circuitos corticosubcorticales que integra la CPF.

Diversos son los procesos que se han incluido dentro de las FE, como la abstracción, autorregulación, inhibición, flexibilidad mental, memoria de trabajo, teoría de la mente, planeación, procesamiento riesgo beneficio, entre otros.

La edad preescolar es un periodo crítico de transición y de rápidos cambios en competencias ejecutivas (Diamond, & Kirkham, 2005), se reconoce un incremento en las habilidades de inhibición, motora y cognitiva, incremento en el volumen de la memoria de trabajo, paulatinamente mejoran su habilidad para demorar recompensas y en auto regulación, son capaces de organizar una secuencia de pasos para llegar a un objetivo inmediato y comienzan a anticipar los pensamientos y acciones de otros (Aguilera, 2012; Betancourt, 2011; Cano, 2012; Carlson, Davis, & Leach, 2005; Davidson, Amso, Crues, & Diamond, 2006; Diamond, Carlson, & Beck, 2005; Flynn, Malley, & Word, 2004; González, 2014; Zelazo, 1996).

Se ha sugerido que el desarrollo de las FE se relaciona estrechamente con otros procesos cognitivos como la memoria, especialmente en la etapa de evocación de la información, y con la atención, regulando la asignación de recursos atencionales, no en respuesta a los estímulos externos, sino con base en motivaciones y aprendizajes previos (Diamond & Kirkham, 2005).

Con base en los aportes de la literatura en relación a esta etapa del desarrollo, el objetivo de esta batería es evaluar el curso normal y patológico del desarrollo neuropsicológico de diversos procesos cognitivos en la etapa preescolar como son: atención, memoria, lenguaje, motricidad y funciones ejecutivas, todo

ello considerando diversos aspectos como variabilidad en la amplitud atencional, competencias lingüísticas y grado de conocimientos, minimizando la complejidad de las instrucciones, así como la demanda de respuesta verbales, además de utilizar material familiar a la experiencia diaria de los niños.

MÉTODO

Participantes

Para obtener las normas de esta prueba se realizó un muestreo por conveniencia y se seleccionaron a 485 niños con un desarrollo normotípico entre 3 y 5 años 11 meses de edad. Se establecieron los siguientes criterios de inclusión: 1) no tener antecedentes de alteraciones pre, peri y post natales de acuerdo a una historia clínica aplicada a los padres, 2) no tener antecedentes de traumatismos craneoencefálicos con pérdida de consciencia, alteraciones neurológicas, alteraciones psiquiátricas ni trastornos del desarrollo, 3) no presentar limitaciones físicas que impidieran la ejecución de las pruebas, 4) tener una agudeza visual y auditiva normal o corregida, y 5) estar cursando la educación preescolar.

La muestra de niños se dividió en 3 grupos de acuerdo al rango de edad. El grupo de 3 años a 3 años 11 meses, estuvo conformada por 102 niños (46% niños y 54% niñas), el grupo de 4 a 4 años 11 meses, estuvo conformado por 139 niños (48% niños y 52% niñas), por último, el grupo de 5 años a 5 años 11 meses, estuvo conformado por 244 niños (50% niños y 50% niñas). Estos datos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. *Se muestra el número total de participantes, la media y desviación estándar de edad y el porcentaje de niños y niñas por cada grupo de edad.*

| N= 485 | 3 AÑOS | 4 AÑOS | 5 AÑOS |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Edad Media (D.E.) | 3.4 (1.4) | 4.6 (1.1) | 5.5 (1.3) |
| Porcentaje Niños/Niñas | 46/54 | 48/52 | 50/50 |
| Total | 102 | 139 | 244 |

Instrumentos

La Batería Neuropsicológica para Preescolares permite obtener un índice del desempeño en 16 procesos: orientación, atención y concentración, memoria, lenguaje (articulación, comprensión, expresión), coordinación motora, habilidades académicas, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, planeación, abstracción, teoría de la mente, procesamiento riesgo-beneficio e identificación de emociones.

Cuenta con puntuaciones totales normalizadas para cada proceso evaluado, las cuales tienen una media de 100 y una desviación estándar de 15, la interpretación de la puntuación total permite clasificar la ejecución de la siguiente manera: normal alto (116 en adelante), normal (85-115), alteraciones leves a moderadas (70-84) y alteraciones severas (menos de 69).

También se cuenta con un perfil de ejecución en el cual se puede observar gráficamente un resumen de las puntuaciones correspondientes a cada una de las subpruebas, las cuales tienen una media de 10 y una desviación estándar de 3. Al igual que con la puntuación total por cada proceso, los parámetros de normalización permiten obtener un grado o nivel de alteración de las funciones cognitivas que se clasifican en: 1) normal alto (11 o más), 2) normal (7 a 10), 3) alteraciones leves a moderadas (4 a 6), o 4) alteraciones severas (1 a 3).

Procedimiento

Se les dio a los padres de los niños seleccionados un consentimiento informado acerca del propósito de la evaluación. A los padres que aceptaron continuar con el proceso, se les pidió completar una historia clínica para poder descartar a aquellos niños que no cumplieran con los criterios de inclusión. Posteriormente se trabajó con los niños en dos sesiones individuales de una hora cada una para poder aplicar todas las tareas de la Batería Neuropsicológica para Preescolares.

Análisis Estadístico

Para analizar los resultados obtenidos de la aplicación de la Batería Neuropsicológica para preescolares a la muestra seleccionada, se realizó una ANOVA de un factor para poder identificar las diferencias entre los grupos de 3, 4 y 5 años.

RESULTADOS

La selección y diseño de la batería se basó en un procedimiento de validez convergente y clínica propuesto para la neuropsicología (Stuss & Levine, 2002):

- a) Los procesos y sistemas cognitivos con cambios importantes dentro de la etapa preescolar.
- b) Enfoque neuropsicológico clínico (validez y confiabilidad clínico-neuropsicológica). Se hace énfasis en procesos que resultan alterados ante entidades clínicas específicas en esta etapa del desarrollo.
- c) Soporte de estudios neuropsicológicos experimentales acerca del desarrollo cognitivo en niños en etapa preescolar.

Respecto a las diferencias entre los grupos en los 16 índices que evalúa la batería, se encontró que el grupo de 5 años obtuvo mayores puntuaciones en todos los índices y estas diferencias fueron significativas respecto a al grupo de 3 y 4 años, en los índices de orientación, teoría de la mente, procesamiento riesgo-beneficio e identificación de emociones las diferencias se encontraron entre el grupo de 4 y 4 años respecto al de 5 años. Estos resultados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. *Se presentan media y desviación estándar de las puntuaciones obtenidas en los 16 índices que evalúa la Batería Neuropsicológica para Preescolares para los tres grupos de edad.*

| ÍNDICE | EDAD | | | F (p <.05) | DIFERENCIAS |
|--------------------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|
| | 3 AÑOS | 4 AÑOS | 5 AÑOS | | |
| Orientación | 5.4 (1.2) | 5.5 (1.1) | 6.2 (1.1) | 6.7 (.001) | 3, 4 vs 5 |
| Atención y concentración | 10.1 (4.7) | 18.7 (5.8) | 24.1 (6.2) | 97.8 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Memoria | 9.2 (3.7) | 16.7 (7.2) | 20.5 (6.2) | 50.2 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Comprensión | 27.3 (4.8) | 30.9 (3.4) | 33.9 (3.1) | 53.1 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Expresión | 16.2 (7.2) | 27.1 (6.6) | 28.4 (6.8) | 58.4 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Articulación | 18.2 (4.3) | 23.5 (4.5) | 26.6 (3.7) | 68.2 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Coordinación motora | 22.8 (7.6) | 35.4 (7.6) | 42.5 (5.4) | 138.5 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |

| ÍNDICE | EDAD | | | F (p <.05) | DIFERENCIAS |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Habilidades académicas | 5.7 (1.7) | 11.4 (5.3) | 16.6 (3.1) | 116.7 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Inhibición | 44.7 (20.4) | 52.9 (23.8) | 59.6 (22.9) | 8.06 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Memoria de trabajo | 2.6 (.9) | 4.6 (1.1) | 7.7 (2.3) | 109.8 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Flexibilidad | 32.5 (4.5) | 34.7 (5) | 36.7 (4.2) | 16.2 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Planeación | 10.1 (2.3) | 14.7 (2.5) | 16.8 (1.7) | 137.7 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Abstracción | 3.9 (1.5) | 6.4 (1.4) | 7.5 (1.8) | 85.03 (.000) | 3 vs 4 vs 5 |
| Teoría de la mente | 0.7 (.3) | 1 (.6) | 1.8 (.7) | 26.3 (.000) | 3, 4 vs 5 |
| Procesamiento riesgo beneficio | 6.7 (3.4) | 6.8 (3.1) | 8.6 (4.6) | 74.8 (.000) | 3, 4 vs 5 |
| Identificación de emociones | 3.1 (1.1) | 3.9 (.98) | 4.3 (.85) | 23.6 (.000) | 3, 4 vs 5 |

DISCUSIÓN

La edad preescolar es una etapa donde se presentan cambios importantes en tanto en habilidades cognitivas como el lenguaje, pensamiento simbólico y autoconocimiento, como en el desarrollo motor (coordinación motora fina y gruesa), lo cual permite el inicio del desarrollo de una conducta regulada y dirigida a metas (Carlson et al., 2005). Por tanto, representa una etapa donde es relevante contar con instrumentos que permitan detectar retrasos o cambios en el desarrollo de estas habilidades para poder brindar una intervención oportuna.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la Batería Neuropsicológica para Preescolares, permite identificar un efecto de la edad en todos los índices que conforman la prueba, lo cual indica que son sensibles a los cambios asociados al desarrollo y han mostrado ser válidas respecto al proceso cognitivo evaluado en población infantil, determinada tanto por estudios en población con algún tipo de trastorno, como en niños con un curso de desarrollo normotípico.

Además la Batería Neuropsicológica para Preescolares también puede ser usado con fines de investigación, por ejemplo, a partir de este instrumento se ha examinado la estructura de las FE en 128 niños de 3 a 6 años de edad, usando un análisis factorial confirmatorio, reconociéndose que en la edad preescolar la estructura del funcionamiento ejecutivo puede ser diferenciada en dos procesos relacionados pero independientes: memoria de trabajo e inhibición (González &

Ostrosky, 2012). Además mediante el análisis de senderos se evaluó en qué medida los componentes «micro» memoria de trabajo e inhibición, contribuyen al rendimiento de componentes «macro» planeación y flexibilidad mental. A partir del análisis de senderos fue posible reconocer que los logros en inhibición y memoria de trabajo, contribuyen a las mejoras en flexibilidad mental y planeación. Ya que demandan el mantenimiento y manipulación de la información y aspectos de inhibición y apoyando así la concepción de que las relaciones entre los componentes parecen cambiar en el desarrollo. La unidad estructural de las FE en edades muy tempranas, cambia a través del desarrollo, siendo cada vez más multifacética, que se relaciona con la maduración e integración de diferentes circuitos frontosubcorticales (González, 2014).

De esta forma, la información cuantitativa de la batería permite determinar qué proceso o procesos cognitivos se encuentran comprometidos en esta etapa de desarrollo, lo cual contribuirá no solo al diagnóstico clínico sino también permitirá establecer objetivos terapéuticos dirigidos a funcionalizar aquellos procesos que muestren alteraciones.

REFERENCIAS

- Aguilera, E. (2012). *Interacción del temperamento y el polimorfismo de la MAO-A sobre la inhibición en niños de 3 a 7 años* [Tesis de Licenciatura]. Facultad de Psicología, UNAM, México, D.F.
- Anderson, P., & Reidy, N. (2012). Assessing executive function in preschoolers. *Neuropsychology Review*, 22, 345-360.
- Baddeley, A. (1998). Recent developments in working memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 8, 234-238.
- Betancourt, B. (2011). *Influencia del polimorfismo MAO-A en tareas de funciones ejecutivas «calientes» en preescolares* [Tesis de licenciatura]. Facultad de Psicología, UNAM, México, D.F.
- Cano, S. (2012). *Teoría de la mente y su relación con las funciones ejecutivas durante la edad preescolar* [Tesis de Licenciatura]. Facultad de Psicología, UNAM, México, D.F.
- Casey B., Tottenham, N., Liston, C., & Durston, S. (2005). Imaging the developing brain: What have we learned about cognitive development? *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 104-110.

- Castaño, J. (2003). Bases neurobiológicas del lenguaje y sus alteraciones. *Revista de Neurología*, 36(8), 781-785.
- Coletto-Rubio, C. (2009). Desarrollo motor en la infancia. *Innovación y Experiencias Educativas*, 45, 1-11.
- Carlson, S., Davis, A., & Leach, J. (2005). Executive function and symbolic representation in preschool children. *Psychological Science*, 16, 609-616.
- Davidson, M., Amso, D., Crues, L., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions, from manipulations of memory, inhibition and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037-2078.
- Diamond, A., Carlson, S., & Beck, D. (2005). Preschool children's performance in task switching on the dimensional change card sort task: Separating dimensions aids the ability to switch. *Developmental Neuropsychology*, 28, 689-729.
- Diamond, A., & Kirkham, N. (2005). Not quite as grownup as we like to think: Parallels between cognition in childhood and adulthood. *Psychological Science*, 16, 291-29.
- Durstun, S., & Casey, B. (2006). What have we learned about cognitive development from neuroimaging? *Neuropsychologia*, 44(11), 2149-2157.
- Eslinger P., Blair C., Wang J., Lipovsky B., Realmuto J,...Yang, Q. (2008). Developmental shifts in fMRI activations during visuospatial relational reasoning. *Brain and Cognition*, 69, 1-10.
- Espy, K. (2004). Using developmental, cognitive and neuroscience approaches to understand executive control in young children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 379-384.
- Etchepareborda, M., & Abad-Mas, L. (2001). Sustrato biológico y evaluación de la atención. *Revista de Neurología Clínica*, 2(1), 113-124.
- Flynn, E., O'Malley, C., & Wood, D. (2004). A longitudinal, microgenetic study of the emergence of false belief understanding and inhibition skills. *Developmental Science*, 7, 103-115.
- González, G. (2014). *Desarrollo Neuropsicológico de las Funciones Ejecutivas en Preescolar*. México: Manual Moderno.
- González, M., & Ostrosky, F. (2012). Estructura de las funciones ejecutivas en la edad preescolar. *Acta de Investigación Psicológica*, 2(1), 509-520.
- Ghetti, S., & Bunge, S. (2012). Neural changes underlying the development of episodic memory during middle childhood. *Developmental Cognitive Neuroscience* 2(4), 381-395.

- Gutiérrez, A. (2015). *Desarrollo neuropsicológico de la memoria auditiva verbal y visual no verbal en preescolares de 3 a 5 años* [Tesis de Licenciatura]. Facultad de Psicología, UNAM, México, D.F.
- Inozemtsev, O., Matute, E., González, A., Guajardo, S., Rosselli, M., & Ruíz, E. (2010). Influencia de la edad en la ejecución de tareas relacionadas con el lenguaje en escolares. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 10(1),9-21.
- Kannass, K., Oakes, L., & Shaddy, D. (2006). A longitudinal investigation of the development of attention and distractibility. *Journal of Cognition and Development*, 7, 381-409.
- Kobesova, A., & Kolar, O. (2014). Developmental kinesiology: three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal Bodywork and Movement Therapies*, 18(1), 23-33.
- Lezak, M. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17, 281-297.
- Lorenzo-Otero, J. (2001). Apraxia ideomotriz y habilidades visuoespaciales. *Revista de Neurología*, 32(5), 473-477.
- Mahone, E., & Schenider, H. (2012). Assessment of attention in preschoolers. *Neuropsychology Review*, 22, 361-383.
- Martínez, Z. (2015). *Desarrollo neuropsicológico de la atención en preescolares de 3 a 5 años* (Tesis de Licenciatura). Facultad de Psicología, UNAM, México, D.F.
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2007). *ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil*. Guadalajara, México: Manual Moderno/Universidad de Guadalajara.
- Middleton, J. (2004). Clinical neuropsychological assessment of children. En L. Goldstein, & J. McNeil (Eds.), *Journal of Clinical Neuropsychology: A practical guide to assessment and management for clinicians*(pp. 273-300). EE.UU.: Wiley-Blackwell.
- Mullally, S., & Maguire, E. (2014). Learning to remember: The early ontogeny of episodic memory. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 9, 12-29.
- Narbona, J., & Crespo-Eguilaz, N. (2005). Trastornos de la memoria y de atención en disfunciones cerebrales del niño. *Revista de Neurología*, 40(Supl. 1), S33-S36.
- Rushe, T. M. (2010). Language function after preterm birth. En C. Nosarti, R. M. Murray, & M. Hack (Eds.), *Neurodevelopmental Outcomes of Preterm Birth:*

- From Childhood to Adult Life* (pp. 176-184). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ostrosky-Solís, F., & Lozano, A. (2003). Rehabilitación de la memoria en condiciones normales y patológicas. *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 21, 39-51.
- Ostrosky, F., Lozano, A., & González, G. (2016). *Batería Neuropsicológica para Pre-escolares*. México: Manual Moderno.
- Papalia, D. (2013). *Desarrollo humano* (12a. ed.). México: McGraw Hill.
- Paterson, S., Heim, S., Friedman, J., Choudhury, N., & Benasich, A. (2006). Development of structure and function in the infant brain: Implications for cognition, language and social behavior. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 1087-1105.
- Portellano, J. A. (2007). *Neuropsicología infantil*. Madrid: Síntesis.
- Rosselli, M. (2003). Maduración cerebral y desarrollo cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1, 1-14.
- Rosselli, M. (2015). Desarrollo Neuropsicológico de las habilidades visoespaciales y visoconstruccionales. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 15(1), 175-200.
- Rosselli, M., & Matute, E. (2010). Desarrollo cognoscitivo y maduración cerebral. En M. Rosselli, E. Matute, & A. Ardila (Eds.), *Neuropsicología del Desarrollo Infantil* (pp. 15-46). Mexico: Manual Moderno.
- Rothbart, M., & Posner, M. (2015). The developing brain in a multitasking world. *Developmental Review*, 35, 42-63.
- Schonhaut, L., Schönsted, M., Álvarez, J., Salinas, P., & Armijo, I. (2010). Desarrollo Psicomotor en niños de nivel socioeconómico medio-alto. *Revista Chilena de Pediatría*, 81(2), 123-128. doi: 10.4067/S0370-41062010000200004
- Stuss, D., & Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology, lessons from studies of the frontal lobes. *Annual Review of Psychology*, 53, 401-403. doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135220
- Vericat, A., & Orden, A. (2010). Herramientas de screening del desarrollo psicomotor en Latinoamérica. *Revista Chilena de Pediatría*, 81(5), 391-401.
- Zelazo, P. (1996). Towards a characterization of minimal consciousness. *New Ideas in Psychology*, 14, 63-80.