

El desarrollo de las funciones ejecutivas y las habilidades metalingüísticas desde preescolar hasta tercer año de la escolaridad primaria.

Canet Juric Lorena, Garcia Coni, Ana, Andrés María Laura y Urquijo, Sebastián.

Cita:

Canet Juric Lorena, Garcia Coni, Ana, Andrés María Laura y Urquijo, Sebastián (2009). *El desarrollo de las funciones ejecutivas y las habilidades metalingüísticas desde preescolar hasta tercer año de la escolaridad primaria*. En *Investigación en Ciencias del Comportamiento. Avances Iberoamericanos*. Buenos Aires (Argentina): CIIPME-CONICET.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/sebastian.urquijo/74>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pfN5/Dem>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. *Acta Académica* fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

Encabezado: Desarrollo de las funciones ejecutivas y las habilidades metalingüísticas

El desarrollo de las funciones ejecutivas y las habilidades metalingüísticas desde
preescolar hasta tercer año de la escolaridad primaria

Lorena Canet Juric^{1, 2}, Ana García Coni^{1, 2}, María Laura Andrés¹ y Sebastián Urquijo^{1, 2}

¹Centro de Investigación en Procesos Básicos, Metodología y Educación. Facultad de
Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata

²CONICET

Correspondencia a Lorena Canet Juric o a Ana García Coni

Deán Funes 3350 - Mar del Plata

E-mail: canetjuric@mdp.edu.ar / anagconi@gmail.com

Mar del Plata, 17 de abril de 2009

Resumen

Las habilidades metalingüísticas implican la reflexión conciente sobre los diferentes niveles del sistema lingüístico y se desarrollan durante la infancia, perfeccionándose con la escolaridad. Por otra parte, las funciones ejecutivas involucran procesos que son necesarios para la resolución de problemas y la regulación de la cognición y, al igual que las habilidades metalingüísticas, presentan un desarrollo importante durante la niñez. El objetivo de este trabajo es, entonces, observar si existe un patrón de desarrollo común en las habilidades metalingüísticas y las funciones ejecutivas, y si este patrón se debe a una interacción entre estos procesos cognitivos. Para ello, sobre una muestra de 230 niños de entre 5 y 10 años que concurrían a escuelas privadas de la ciudad de Mar del Plata (Argentina), se administraron subtests de la batería de Evaluación Neuropsicológica Infantil –ENI– (Matute, Roselli, Ardila y Ostrovsky-Solís, 2007) que evalúan las habilidades mencionadas. Los resultados obtenidos permiten concluir que hay un desarrollo de las habilidades metalingüísticas y de las funciones ejecutivas entre los 5 y los 8 años de edad. Asimismo, se registraron altas correlaciones entre las habilidades de reflexión lingüística, mientras que las funciones ejecutivas mostraron correlaciones más bajas. Así, este trabajo ayuda a esclarecer el vínculo entre los procesos cognitivos mencionados y su desarrollo, pudiendo ser de utilidad para el diseño de futuras intervenciones.

Palabras clave: habilidades metalingüísticas – funciones ejecutivas - desarrollo

Abstract

Metalinguistic abilities refer to the conscious reflection of the different levels of the linguistic system, improving across the school years. On the other hand, executive functions involve processes that are necessary to solve problems and to regulate

cognition, and they develop during childhood. The aim of this study is to examine if there is a developmental pattern common to both abilities, and if this pattern is due to an interaction between these cognitive processes. For this purpose, we applied subtests from the Neuropsychological Assessment of Children battery (Matute, Roselli, Ardila y Ostrovsky-Solís, 2007) to two hundred and thirty 5- to 10- year old children that attended private schools in Mar del Plata (Argentina). The results show that metalinguistic abilities and executive functions develop in an age range of 5 to 8. Likewise, high correlations between metalinguistic abilities were found, whereas executive functions showed lower correlations. Therefore, this study helps to light up the relationship between these cognitive processes and their development.

Key words: metalinguistic abilities – executive functions – development

Habilidades metalingüísticas

Las habilidades metalingüísticas se refieren a la reflexión conciente sobre los diferentes niveles del sistema lingüístico (Moraso y Duro, 2004), es decir que cada nivel que compone el lenguaje puede ser tomado como objeto de reflexión. Cada uno de estos niveles alude a distintos tipos de habilidades metalingüísticas (Borzone, Rosemberg y Diuk, Silvestri y Plana, 2004). La *conciencia fonológica* se refiere a la toma de conciencia sobre los sonidos de la propia lengua (Defior Citoler, 1994). La *conciencia léxica* implica la capacidad de aislar las palabras que componen una oración y comprender que se trata de una unidad lingüística separada (Borzone *et al.*, 2004; Chávez Zamora, 2006).

Estas habilidades se van perfeccionando en los niños, alcanzando grados mayores de experticia con el aprendizaje de la lectura (Borzone *et al.*, 2004). De acuerdo con Ball (1997), Ott (1997) y Stiller (2005), la mejoría en estas habilidades está relacionada con la escolarización. De todas maneras, su desarrollo progresivo es un tema complejo que requiere que se realicen más estudios longitudinales que permitan esclarecer cómo es la adquisición paulatina de estas capacidades (Kirchner Guimarães, 2002). Además, la revisión de la literatura científica revela la existencia de escasos estudios con niños hispanoparlantes (Defior Citoler, 1994). Finalmente, entender el desarrollo de las habilidades metalingüísticas permitiría definir estrategias de aprendizaje que podrían ser utilizadas en la educación y en la rehabilitación cognitiva (Shimamura, 2000).

Funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas se definen como un conjunto de habilidades cognitivas cuyo objetivo es la adaptación del individuo a situaciones nuevas y complejas (Collette,

Hogge, Salmon y van der Linden, 2006). Se trata de un proceso complejo que requiere la coordinación de varios subprocesos para lograr un objetivo particular (Elliot, 2003). Si bien aún no existe un acuerdo definitivo sobre cuáles son estos subprocesos, se suele incluir entre ellos a la *inhibición* (Delis, Kaplan y Kramer, 2001 y Denckla, 1994), el *control atencional* (Anderson, 2001), la *flexibilidad cognitiva* (Denckla, 1994; Lafleche y Albert, 1995; Anderson, 2001 y Pigué, Grayson, Browe *et al.*, 2002) y la *memoria de trabajo* (Pennington y Ozonof, 1996). De acuerdo con Cardebat *et al.* (1996), Henry y Crawford (2004), Phillips (1997) y Pujol *et al.* (1996), la fluidez verbal semántica y la fluidez verbal fonémica son buenos indicadores de disfunción ejecutiva.

Con respecto a la inhibición, se trata de la habilidad para controlar información irrelevante durante la realización de una actividad. De esto depende la realización exitosa de buena parte de las tareas involucradas en la vida cotidiana (Arbuthnott y Campbell, 2000; Dowsett y Livesey, 2000; Arbuthnott y Frank, 2000; Weisbrod, Kiefer, Marzinzik y Spitzer, 2000; Welsh, Satterlee Cartmell y Stine, 1999). Para que el individuo pueda hacer una selección apropiada de la información pertinente y mantener su atención durante periodos prolongados, es esencial que aprenda a inhibir respuestas que surgen de manera automática (Wodka, Mahone, Blankner *et al.*, 2007).

Según Papazian, Alfonso y Luzondo (2006), la flexibilidad cognitiva consiste en un proceso mental que depende de la edad, cuya capacidad limitada para cambiar intermitentemente de una a varias reglas o estrategias impone demandas adicionales a los procesos de inhibición y a la memoria de trabajo. En una tarea que requiere flexibilidad cognitiva, el foco de la atención debe ser desplazado de una clase de estímulo a otra, y el sistema de control debe permitir alternar entre dos *sets* cognitivos diferentes (Stuss, Floden, Alexander, Levine y Katz, 2001). Esta habilidad implica un análisis de las consecuencias de la propia conducta y un aprendizaje de los errores

(Anderson, Levin y Jacobs, 2002). Se estima que aparece entre los 3 y los 5 años de edad, cuando al niño puede mínimamente cambiar de una regla a otra; por ejemplo, en tareas de clasificación de objetos (Espy, 1997). Es claro que la flexibilidad depende del número de reglas incluido dentro de la tarea. Por eso, al incrementar el número de reglas y, por lo tanto, la complejidad de la tarea, los niños producen mayor número de respuestas perseverativas que denotan menor flexibilidad.

Hasta los 7 años de edad, aproximadamente, el niño continúa presentando dificultades en pruebas de clasificación en las que debe acceder mentalmente a varias reglas para poder hacer cambios de una a otra durante la tarea (Anderson, Northam, Hendy y Wrenall, 2001). Esta habilidad recién alcanza un nivel cercano al del adulto entre los 8 y los 10 años (de Luca *et al.*, 2003).

De acuerdo con el modelo de Baddeley (1992, 1996, 1998; Baddeley y Hitch, 1994; Baddeley y Della Sala, 1996), la memoria de trabajo incluye una estructura llamada ejecutivo central, considerada responsable del control y de la regulación de los procesos cognitivos. A su vez, cuenta con dos sistemas subordinados: el bucle o lazo articulatorio, que transforma estímulos verbales auditivos y visuales en un formato fonológico, y que incluye un almacenamiento pasivo y un proceso de repaso que permite refrescar la información evitando el decaimiento de la huella mnémica (Baddeley y Larsen, 2007); el otro subsistema es la agenda viso-espacial, que se encarga del procesamiento y almacenamiento visual y espacial de imágenes mentales (Bull y Scerif, 2001).

Según Case (1992), la memoria de trabajo comienza a manifestarse entre los 7 y los 12 meses de edad, mejora entre los 4 y los 8 años y alcanza su máximo potencial alrededor de los 11 años. Goldman-Rakic (1996) y Roberts y Pennington (1996) señalan que la memoria de trabajo consiste en un proceso *on line* de capacidad limitada que

sostiene una representación de la información en un breve período de tiempo, luego la procesa en un dominio computacional (ej. aritmética mental) y la asocia con otras ideas y con información entrante, facilitando la elección de una respuesta para alcanzar un objetivo.

Existen desacuerdos con respecto a la unidad o diversidad de las funciones ejecutivas (De Frias, Dixon y Strauss, 2006; Duncan, Emslie, Williams, Johnson y Freer, 1996; Grafman, 2006; Kimberg, D'Esposito y Farah, 1997; Parkin y Java, 1999), pero varios autores postulan que son constructos separados pero moderadamente correlacionados, sugiriendo que hay componentes unitarios y no unitarios en el sistema ejecutivo (Miyake, Friedman, Emerson, Witzky y Howerter, 2000).

Según Huttenlocher (2002), la mejoría progresiva en el desempeño de tareas que implican un funcionamiento ejecutivo puede explicarse por la gran plasticidad neuronal del lóbulo frontal alrededor de los 7 años de edad, y por los efectos de la experiencia escolar, que, a través de tareas de resolución de problemas, incrementan el control cognitivo, la detección de errores y la autocorrección (Berk, 1992; Rogoff, 1990).

Inte rrelación entre habilidades metalingüísticas y funciones ejecutivas

Varios autores han delineado relaciones explícitas entre el funcionamiento ejecutivo y la metacognición (Shimamura, 2000; Fernandez-Duque, Baird y Posner, 2000; Miller y Cohen, 2001; Smith y Jonides, 1999). Las investigaciones que han abordado las funciones ejecutivas y las habilidades metalingüísticas han privilegiado la evaluación de la conciencia fonológica y se han centrado mayormente en niños con déficit de atención con y sin hiperactividad (Vaquerizo-Madrid, Estévez-Díaz y Díaz-Maíllo, 2006; Barceló Martínez, Lewis Harb y Moreno Torres, 2006; Romero-Ayuso, Maestú, González-Marqués, Romo-Barrientos y Andrade, 2006), sin explicitar cuál es la

relación que se establece entre las funciones ejecutivas y la reflexión sobre los componentes del lenguaje.

Podría esperarse que un mayor desarrollo de las funciones ejecutivas, que implican el control deliberado de una serie de alternativas en el plano del pensamiento, se relacione positivamente con un mejor uso de las habilidades metacognitivas de naturaleza metalingüística, que implican tomar un objeto –lingüístico en este caso– y reflexionar conscientemente sobre él.

La relación positiva entre funciones ejecutivas y habilidades metalingüísticas podría explicarse por el componente metacognitivo, en tanto éste supone un monitoreo activo y una regulación y orquestación del procesamiento de la información sobre un objeto de reflexión que posee una meta cognitiva (Flavell, 1976).

En función de estos antecedentes, el objetivo de este trabajo es observar si existe un patrón de desarrollo común en las habilidades metalingüísticas y las funciones ejecutivas, y si este patrón se debe a una interacción entre estos procesos cognitivos.

Metodología

Participantes

Se trabajó con una muestra de 230 niños de entre 5 y 10 años, de los cuales el 60% es de sexo femenino y el 40%, de sexo masculino, seleccionados de forma no probabilística casual, de dos escuelas de gestión privada de la ciudad de Mar del Plata (Argentina).

Los niños no tenían antecedentes de trastornos del aprendizaje, del desarrollo ni de psicopatologías, y no eran repitentes. No todos los participante llegaron a completar todas las tareas, por lo tanto el N no es igual en todas ellas (ver Resultados).

Materiales

- Evaluación de las habilidades metalingüísticas

Las pruebas utilizadas para evaluar las habilidades metalingüísticas consistieron en subescalas extraídas de la batería de Evaluación Neuropsicológica Infantil –ENI– (Matute, Roselli, Ardila y Ostrovsky-Solís, 2007).

Síntesis fonémica. Evalúa la capacidad del niño para formar palabras al escuchar los fonemas que las integran. Se le dice al niño oralmente los sonidos constitutivos de una palabra y éste debe pronunciar la palabra que conforman. Se presentan ocho palabras y se da un punto por cada palabra identificada correctamente.

Conteo de sonidos. Se le pide al niño que cuente los sonidos que integran cada una de las ocho palabras. Se da un punto por cada palabra correctamente segmentada.

Deletreo. Se le pide al niño deletrear ocho palabras. Se otorga un punto por cada palabra deletreada correctamente.

Conteo de palabras. El niño debe decir el número de palabras que hay en una oración después de que le sea leída. Se presentan ocho oraciones y se otorga un punto si el niño identifica correctamente el número de palabras por oración.

- Evaluación de las funciones ejecutivas

Flexibilidad cognitiva (F. C.). Para evaluar esta habilidad se utilizó una tarea de la ENI (Matute *et al.*, 2007), en la que se le presentan al niño tarjetas –similares a las de la prueba de clasificación de Wisconsin (Heaton, Chelune, Talley, Kay y Curtiss, 1993)–, y éste debe decidir cuál es el principio (color, forma o número) que subyace a la agrupación de las tarjetas, a través de la retroalimentación (correcto o incorrecto) que da el examinador a sus respuestas. Para calificar esta tarea, en el presente trabajo tomamos los índices: número de categorías, número de respuestas correctas, número de respuestas perseverativas y número de ensayos.

Planeación y organización (Pirámide de México-P. M.). En esta prueba se utilizan tres bloques de tres colores (verde, blanco y rojo) y tamaños (grande, mediano y pequeño)

diferentes. Se van presentando de a una, en tarjetas, diversos modelos de construcción con los bloques. El niño tiene que reproducir los modelos solicitados, empleando el menor número de movimientos posibles de los bloques, y siguiendo las instrucciones específicas de la tarea. Se obtienen dos puntuaciones: una corresponde al número total de diseños realizados con el número mínimo de movimientos requeridos, y la otra corresponde a si la figura es igual al modelo. La puntuación total correspondiente a cada una de las calificaciones es 11.

Memoria de trabajo. Se utilizó la tarea de amplitud de dígitos de la ENI (Matute *et al.*, 2007), que consiste en leer al niño una serie de dígitos que debe repetir inmediatamente en voz alta, en orden serial directo (en la primera modalidad) y en orden inverso (en la segunda modalidad). Cada nivel de dificultad se define por la cantidad de dígitos a recordar, y se presentan dos series por nivel.

Fluidez verbal. Se evaluaron dos tipos de fluidez: semántica y fonémica. La primera incluye dos categorías: ANIMALES y FRUTAS, que se evalúan en forma individual. El niño debe decir el mayor número posible de animales (o frutas) en un minuto. Se da un punto por cada animal (o fruta). La puntuación total es el número total de animales (o frutas) dichos en un minuto. En la fluidez fonémica, en cambio, se le pide al niño que produzca en un minuto palabras que comiencen con la letra M.

Procedimiento

Se solicitó el consentimiento informado a los padres o cuidadores de los niños, en el cual se explicaba detalladamente en que consistía la investigación. Todas las pruebas fueron administradas a los niños en aulas de las instituciones educativas en forma individual y en dos tomas consecutivas de una duración aproximada de 30 minutos.

Procesamiento de los resultados

Se evaluó si había diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes brutos de los niños de distintas edades mediante un ANOVA de un factor (Zar, 1999). Como no se comprobó la homogeneidad de las varianzas en algunos subtests, se realizaron dos procedimientos *post hoc*: el test de Tukey y el método de Games-Howell; este último en los casos en que las varianzas no eran iguales.

Dado que las habilidades metalingüísticas implican el dominio conciente de diversos aspectos del lenguaje, es de esperar que se comporten de manera integrada. En el caso de las funciones ejecutivas, como fue tratado anteriormente en este trabajo, su unidad o diversidad está en discusión. Por otra parte, se espera que las dos clases de habilidades estudiadas –ejecutiva y metalingüística– se hallen relacionadas entre sí por el componente metacognitivo que ambas incluyen. Para poner a pruebas estas tres afirmaciones, se realizaron tests de correlación (Zar, 1999) entre las variables estudiadas.

Resultados

Como se puede observar en la Tabla 1, la edad marcó diferencias en el desempeño de los sujetos en todas las medidas estudiadas. La Tabla 2 ilustra las diferencias en el comportamiento de los grupos (preescolar, primer año, segundo año y tercer año de la educación primaria básica) en las variables estudiadas.

Al inicio de la escolaridad, se observa una mejoría significativa en las habilidades metalingüísticas que involucran la conciencia fonológica (síntesis fonémica y conteo de sonidos), que presentan un desarrollo gradual, no por saltos, hasta tercer año. Los puntajes de las pruebas de deletreo y conteo de palabras presentan diferencias significativas en todas las edades; en el caso de conteo de palabras, la mejoría se percibe hasta segundo año.

Se encontró un efecto positivo de la edad en el desarrollo de todas las funciones ejecutivas. Las medidas de flexibilidad cognitiva –con excepción del índice de respuestas perseverativas– y la medida de planificación presentan una mejoría significativa a los 8 años, lo cual implica un desarrollo progresivo de estas habilidades.

La fluidez semántica y el índice de repuestas perseverativas muestran un patrón de desarrollo común que no es tan gradual como el cambio registrado en la flexibilidad y la planificación; alcanzan una mejoría significativa entre los 6 y los 7 años.

Por otro lado, en la fluidez fonémica y en la prueba de dígitos en progresión se registran diferencias significativas en todas las edades menos entre los 6 y los 7 años.

Con respecto a las correlaciones halladas entre los subtests, la Tabla 3 muestra que las habilidades metalingüísticas se relacionan fuertemente entre sí. Las habilidades ejecutivas se relacionan más pobremente entre sí, encontrándose las correlaciones más altas entre la fluidez semántica y fonémica y las pruebas de retención de dígitos. A su vez, la tarea de retención inversa de dígitos muestra correlaciones con los índices de respuestas perseverativas y de número de categorías de la tarea de flexibilidad cognitiva ($r = 0,32$, $p < 0,01$ en ambas correlaciones).

Las funciones ejecutivas que se relacionan con las habilidades metalingüísticas son la fluidez fonémica, la semántica y la memoria de trabajo (en ambas tareas de dígitos).

Discusión

Las funciones ejecutivas y las habilidades metalingüísticas evaluadas presentaron una progresión entre los 5 y los 8 años de edad, coincidiendo con los aportes de Borzone *et al.* (2004), Huttenlocher (2002) y Pineda (2000), quienes señalan el progreso de estas habilidades durante la infancia.

Específicamente dentro de las habilidades metalingüísticas, los resultados muestran el impacto de la escolarización en el rendimiento de las tareas que involucran dichas habilidades. Estos hallazgos van en el mismo sentido que otras investigaciones que evalúan estos fenómenos (ver Ball, 1997; Ott, 1997).

Con respecto a las funciones ejecutivas, se encontró un patrón de desarrollo común en la flexibilidad cognitiva y en la planificación. En este sentido, Pineda, Merchán, Rosselli y Ardila (2000) afirman que la flexibilidad cognitiva es la más pura de las funciones ejecutivas, pues permite el inicio de las actividades y operaciones mentales, la anticipación y el planeamiento de metas y la resolución de problemas, incluyendo, de esta manera, a la planificación dentro de la flexibilidad. Estos autores sostienen que la capacidad de organización y flexibilidad es fundamental para el funcionamiento ejecutivo. Dentro de la perspectiva de solución de problemas, Zelazo, Carter, Reznick y Frye (1997) identifican las siguientes fases: la representación flexible del problema, la planificación de secuencias organizadas de pensamiento y acción, la ejecución de esas secuencias y el monitoreo de los resultados. La inflexibilidad, según Zelazo y Muller (2002), puede ocurrir en cualquiera de estas fases, de modo que, una vez más, planificación y flexibilidad aparecen fuertemente imbricadas.

Con respecto a la mejoría alcanzada en estas funciones a los 8 años, Etchepareborda y Mulas (2004) concluyen que es a partir de esa edad que el niño posee un nivel de flexibilidad cognitiva “normal”. En el mismo sentido, de Luca *et al.* (2003) sostienen que esta habilidad alcanza el nivel del adulto entre los 8 y los 10 años.

Dentro de esta función, encontramos que uno de sus índices, el de respuestas perseverativas, presenta un patrón de desarrollo diferente, y esto puede deberse a que la perseveración, al expresar fallas persistentes en el control de respuestas inapropiadas, se vincula directamente con la inhibición. De modo que la perseveración puede servir

como indicadora de, al menos, algún aspecto de la función de inhibición (Zelazo y Muller, 2002). Como los primeros esfuerzos por explicar los cambios en el funcionamiento ejecutivo asociados con la edad fueron dados en relación con el concepto de control inhibitorio (por ejemplo, Luria, 1966 citado en Zelazo y Muller, 2002), la perseveración fue un concepto omnipresente en las explicaciones (ver Carlson, Moisés y Hix, 1998; Dempster, 1992).

Respecto de las habilidades metalingüísticas, se observa en los resultados que éstas se encuentran fuertemente relacionadas entre sí, lo cual da cuenta de un constructo integrado. En contraposición, las funciones ejecutivas no presentan relaciones fuertes entre sí, lo cual coincide con la idea de que no conforman un constructo unitario (ver Miyake *et al.*, 2000).

Dentro de estas funciones, en nuestros resultados se observa que las que más se relacionan entre sí son la fluidez (fonémica y semántica) y la memoria de trabajo (dígitos en progresión y en regresión). A su vez, al correlacionar las habilidades metalingüísticas con las funciones ejecutivas, observamos que las dos funciones mencionadas anteriormente -fluidez y memoria de trabajo- son las que presentaron relaciones más fuertes con las habilidades metalingüísticas.

En este sentido, las habilidades metalingüísticas evaluadas requieren mantener un registro de los ítems verbales presentados y, a la vez, realizar un procesamiento cognitivo con los mismos (por ejemplo, retener sonidos para integrarlos en una palabra). Estas funciones -retención y procesamiento- son definitorias de la memoria de trabajo. En cuanto a la fluidez, para poder realizar esta tarea se necesita buscar las palabras candidatas en la memoria a largo plazo, y esta actividad sería llevada a cabo por el ejecutivo central, el cual, según Baddeley (1986), posee cuatro capacidades básicas: la de focalizar, la de dividir la atención, la de cambiar el control atencional y, por último,

la de relacionar el contenido de la memoria a corto plazo con el contenido de la memoria a largo plazo. A su vez, en las actividades que demandan fluidez se debe mantener en el bucle articulatorio las palabras que ya han sido emitidas de forma tal de no producir respuestas perseverativas y de inhibir aquellas palabras que no responden a la consigna; el encargado de realizar esta tarea es también el componente ejecutivo de la memoria de trabajo, el cual además de mantener refrescada la información para su posterior evocación e inhibir respuestas verbales no pertinentes a la tarea (Cain, 2006), debe ser capaz de recuperar estos contenidos de la memoria a largo plazo (Baddeley, 1986; Baddeley y Larsen, 2007).

En síntesis, uno de los aportes de este trabajo es que brinda información acerca del desarrollo de las habilidades metalingüísticas en una población hispanoparlante. Además, el conocimiento sobre el funcionamiento de estos procesos en la infancia contribuye a delinear estrategias de aprendizaje que favorezcan el desarrollo del lenguaje en general y del desempeño lector en particular.

Por otro lado, este trabajo ayuda a esclarecer el vínculo entre las habilidades metalingüísticas y las funciones ejecutivas, así como su desarrollo, aportando información para el diseño de futuras intervenciones.

Referencias bibliográficas

- Anderson, V. (2001). Assessing executive functions in children: Biological, psychological, and developmental considerations. *Developmental Neuropsychology*, 4, 119-136.
- Anderson, V., Levin, H. y Jacobs, R. (2002). Executive functions after frontal lobe injury: A developmental perspective. En D. T. Stuss y R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 504-527). New York: Oxford University Press.
- Anderson, V., Northam, E., Hendy, J. y Wrennall, J. (2001). *Developmental Neuropsychology: A clinical approach*. New York: Psychology Press.
- Arbuthnott, K. y Campbell, J. D. (2000). Cognitive inhibition in selection and sequential retrieval. *Memory and Cognition*, 28(3), 331-340.
- Arbuthnott, K. y Frank, J. (2000). Executive control in set switching: Residual switch cost and task-set inhibition. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54(1), 33-41.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (1992). Working Memory. *Science*, 255, 556-559.
- Baddeley, A. D. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 5-28.
- Baddeley, A. D. (1998). The central executive: A concept and some misconceptions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4, 523-526.
- Baddeley, A. D. y Della Sala, S. (1996). Working memory and executive control. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 351, 1397-1404.
- Baddeley, A. D. y Hitch, G. J. (1994). Developments in the Concept of Working Memory. *Neuropsychology*, 8, 485-493

- Baddeley, A. y Larsen, J. (2007). The phonological loop: Some answers and some questions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60(4), 512-518.
- Ball, E. W. (1997). Phonological awareness: Implications for whole language and emergent literacy programs. *Topics in Language Disorders*, 17, 14-26.
- Barceló Martínez, E., Lewis Harb, S. y Moreno Torres, M. (2006). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología del Caribe*, 18, 109-138.
- Berk, L. E. (1992). Children's private speech: An overview of theory and the status of research. En R. M. Diaz y L. E. Berk (Eds.), *Private speech: From social interaction to self-regulation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Borzone, A. M., Rosemberg, C., Diuk, B., Silvestri, A. y Plana, D. (2004). *Niños y Maestros por el camino de la Alfabetización. Programa Infancia y Desarrollo*. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.
- Bull, R. y Scerif, G. (2001). Executive Functioning as a Predictor of Children's Mathematics Ability: Inhibition, Switching, and Working Memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273-293.
- Cain, K. (2006). Individual differences in children's memory and reading comprehension: An investigation of semantic and inhibitory deficits. *Memory*, 14(5), 553-569.
- Cardebat, D., Demonet, J. F., Viallard, G., Faure, S., Puel, M. y Celsis, P. (1996). Brain functional profiles in formal and semantic fluency tasks: A SPECT study in normals. *Brain and Language*, 52, 305-313.
- Carlson, S. M., Moses, L. J. y Hix, H. R. (1998). The role of inhibitory processes in young children's difficulties with deception and false belief. *Child Development*, 69, 672-691.

- Case, R. (1992). The role of the frontal lobes in the regulation of cognitive development. *Brain Cognition* 20, 51-73.
- Chávez Zamora, J. M. (2006). *Guía para el desarrollo de los Procesos Metacognitivos*. Perú: Kinko's Impresores SAC.
- Collette, F., Hogge, M., Salmon, E. y van der Linden, M. (2006). Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience*, 139, 209-221.
- De Frias, C., Dixon, R. y Strauss, E. (2006). Structure of four executive functioning tests in healthy older adults. *Neuropsychology*, 20, 206-214.
- De Luca, C. R., Wood, S. J., Anderson, V., Buchanan, J., Proffitt, T. M., Mahony, K. *et al.* (2003). Normative data from the Cantab: Development of executive function over the lifespan. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25, 242-254.
- Defior Citoler, S. A. (1994). La conciencia fonológica y la adquisición de la lectoescritura. *Infancia y Aprendizaje*, 67-68, 91-114.
- Delis, D., Kaplan, E. y Kramer, N. (2001). *Delis-Kaplan Executive Function System*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Dempster, F. N. (1992). The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review*, 12, 45-75.
- Denckla, M. B. (1994). Measurement of executive function. En G. R. Lyon (Ed.), *Frames of reference for the assessment of learning disabilities: new views on measurement issues* (pp.117-142). Baltimore: Brookes.
- Dowsett, S. M. y Livesey, D. J. (2000). The development of inhibitory control in preschool children: Effects of «executive skills» training. *Developmental Psychobiology*, 36(2), 161-174.

- Duncan, J., Emslie, H., Williams, P., Johnson, R. y Freer, C. (1996). Intelligence and the frontal lobes: the organization of goal-directed behavior. *Cognitive Psychology*, 30, 257-303.
- Elliott, R. (2003). Executive functions and their disorders. *British Medical Bulletin*, 65, 49-59.
- Espy, K. (1997). The shape school: Assessing executive function in preschool children: *Developmental Neuropsychology*, 13, 495-499.
- Etchepareborda, M. C. y Mulas, F. (2004). Flexibilidad Cognitiva, síntoma adicional del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. ¿Elemento predictor terapéutico? *Revista de Neurología*, 38(Supl. 1), S97- S102.
- Fernandez-Duque, D., Baird, J. A. y Posner, M. I. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Consciousness and Cognition*, 9, 288-307.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. En L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Goldman-Rakic, P. S. (1996). The prefrontal landscape: Implications of functional architecture for understanding human mentation and the central executive. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 35, 1445-1454.
- Grafman, J. (2006). Human prefrontal cortex: processes and representations. En J. Risberg y J. Grafman (Eds.), *The frontal lobes. Development, function and pathology* (pp. 69-91). Cambridge: Cambridge University Press.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G. y Curtis, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test Manual: Revised and Expanded*. New York: Psychological Assessment Resources.

- Henry, J. D. y Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic Review of Verbal Fluency Performance Following Focal Cortical Lesions. *Neuropsychology, 18*, 284–295
- Huttenlocher, P. R. (2002). *Neural plasticity: The effect of environment on the development of cerebral cortex*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kimberg, D., D'Esposito, M. y Farah, M. (1997). Cognitive functions in the prefrontal cortex-working memory and executive control. *Current Directions in Psychological Science, 6*, 185-192.
- Kirchner Guimarães, S. R. (2002). Dificuldades no Desenvolvimento da Lectoescrita: O Papel das Habilidades Metalingüísticas. *Psicología: Teoria e Pesquisa, 18*, 247-259.
- Lafleche, G. y Albert, M. (1995). Executive function deficits in mild Alzheimer's disease. *Neuropsychology, 9*, 313-320.
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. y Ostrosky-Solís, F. (2007). *Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI). Manual de Aplicación*. México: Editorial El Manual Moderno.
- Miller, E. K. y Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review Neuroscience, 24*, 167-202.
- Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A. y Howerter, A. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology, 41*, 49-100.
- Moraso, M. C. y Duro, E. (2004). *Nutrición, desarrollo y alfabetización*. Buenos Aires: UNICEF. Consultado el 24/09/07 en http://www.unicef.org/argentina/spanish/ar_insumos_NAD2.pdf

- Ott, P. (1997). *How to detect and manage dyslexia - A reference and resource manual*. London: Heinemann Educational Pub.
- Papazian, O., Alfonso, I. y Luzondo, R. J. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42(Supl. 3), S45-S50.
- Parkin, A. y Java, R. (1999). Deterioration of frontal lobe function in normal aging: Influences of fluid intelligence versus perceptual speed. *Neuropsychology*, 13, 539-545.
- Pennington, B. F. y Ozonoff, S. (1996). Executive Functions and Developmental Psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.
- Phillips, L. H. (1997). Do “frontal tests” measure executive function? Issues of assessment and evidence from fluency tests. En P. M. A. Rabbitt (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 191–213). Hove, England: Psychology Press.
- Piguet, O., Grayson, G., Browe, A., Tate, H., Lye, T., Creasey, H. *et al.* (2002). Normal Aging and Executive Functions in "Old-old" Community Dwellers: Poor performance is not an inevitable outcome. *International Psychogeriatric Association*, 14, 139-159.
- Pineda, D. A. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de Neurología*, 30, 764–768.
- Pineda, D. A., Merchán, V., Rosselli, M. y Ardila, A. (2000). Estructura factorial de la función ejecutiva en estudiantes universitarios jóvenes. *Revista de Neurología*, 31(12), 1112–1118.
- Pujol, J., Vendrell, P., Deus, J., Kulisevsky, J., Martí-Vilalta, J. L., Garcia, C. *et al.* (1996). Frontal lobe activation during word generation studied by functional MRI. *Acta Neurologica Scandinavica*, 93, 403–410.

- Roberts, R. J. y Pennington, B. F. (1996). An interactive framework for examining prefrontal cognitive processes. *Developmental Neuropsychology*, 12, 105-126.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.
- Romero-Ayuso, D. M., Maestú, F., González-Marqués, Romo-Barrientos, C. y Andrade, J. M. (2006). Disfunción ejecutiva en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad en la infancia. *Revista de Neurología*, 42(5), 265-271.
- Shimamura, A. P. (2000). What Is Metacognition? The Brain Knows. *The American Journal of Psychology*, 113(1), 142-146.
- Smith, E. E. y Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283(5408), 1657-1661.
- Stiller, P. A. (2005). *Effectiveness of intensive phonemic awareness intervention on upper elementary students with learning disabilities*. Unpublished master's thesis, California State University, California.
- Stuss, D. T., Floden, D., Alexander M. P., Levine B. y Katz D. (2001). Stroop performance in focal lesion patients: dissociation of processes and frontal lobe lesion location. *Neuropsychologia* 39, 771-786.
- Vaquerizo-Madrid, J., Estévez-Díaz, F. y Díaz-Maíllo, I. (2006) Revisión del modelo de alerta e intervención psicolingüística en el trastorno de atención por hiperactividad. *Revista de Neurología*, 42, 53-61.
- Weisbrod, M., Kiefer, M., Marzinzik, E. y Spitzer, M. (2000). Executive control is disturbed in schizophrenia: Evidence from event-related potentials in a Go/No-Go task. *Biological Psychiatry*, 47(1), 51-60.

- Welsh, M. C., Satterlee Cartmell, T. y Stine, M. (1999). Towers of Hanoi and London: Contribution of working memory and inhibition to performance. *Brain and Cognition*, 41(2), 231-242.
- Wodka, E., Mahone, M., Blankner, J., Larson, J., Fotedar, S., Denckla, M. y Mostofsky, S. (2007). Evidence that response inhibition is a primary déficit in ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29, 345-356.
- Zar J. H. (1999). *Biostatistical analisis* (4ª ed.). Upper Saddle River: Prentice-Hall.
- Zelazo, P. D, Carter, A., Reznick, J. S. y Frye, D. (1997). Early development of executive function: a problem-solving framework. *Review of General Psychology*, 1, 198-226.
- Zelazo, P. D. y Müller, U. (2002). Executive Function in Typical and Atypical Development. En U. Goswami (Ed.), *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (pp. 445-469). Oxford: Blackwell Publishers.

Tabla 1.

Resultados del ANOVA comparando el rendimiento entre los años escolares en las distintas tareas.

Tareas	Efecto	gl	Media cuadrática	F	P
Síntesis fonémica	Año escolar	3	88,258	27,326	< 0,001
	Error	210	3,230		
Conteo de sonidos	Año escolar	3	258,738	53,467	< 0,001
	Error	210	4,839		
Deletreo	Año escolar	3	345,969	132,529	< 0,001
	Error	210	2,611		
Conteo de palabras	Año escolar	3	219,886	48,308	< 0,001
	Error	210	4,552		
Dígitos en progresión	Año escolar	3	18,357	19,622	< 0,001
	Error	210	0,936		
Dígitos en regresión	Año escolar	3	22,726	33,549	< 0,001
	Error	210	0,677		
Fluidez semántica (frutas)	Año escolar	3	87,137	21,788	< 0,001
	Error	210	3,999		
Fluidez semántica (animales)	Año escolar	3	188,965	15,126	< 0,001
	Error	210	12,493		
Fluidez fonémica	Año escolar	3	347,761	68,864	< 0,001
	Error	210	5,050		
F. C. - n° de ensayos	Año escolar	3	210,962	6,313	< 0,001
	Error	207	33,417		
F. C. - n° de respuestas correctas	Año escolar	3	101,075	2,690	0,047
	Error	207	37,578		
F. C. - n° de categorías	Año escolar	3	3,933	5,533	0,001
	Error	207	0,711		
F. C. - n° de respuestas perseverativas	Año escolar	3	595,336	9,331	< 0,001
	Error	207	63,800		
P. M. - diseño correcto con el mínimo movimientos	Año escolar	3	32,908	5,307	0,002
	Error	198	6,201		

Tabla 2.

Promedio y desvío estándar (entre paréntesis) del rendimiento de los participantes en las tareas realizadas en los distintos años escolares (0 = preescolar, 1 = 1° EPB, 2 = 2° EPB, 3 = 3° EPB). También se presentan las diferencias entre los promedios de los grupos.

Tareas	Año escolar				Diferencias entre los años escolares					
	0	1	2	3	0 ≠ 1	0 ≠ 2	0 ≠ 3	1 ≠ 2	1 ≠ 3	2 ≠ 3
Síntesis fonémica †	0,8 (1,3)	2,3 (1,7)	3,3 (2,2)	3,6 (2,1)	**	**	**	NS	**	NS
Conteo de Sonidos †	1,4 (1,9)	5,2 (2,3)	5,6 (2,8)	6,1 (1,9)	**	**	**	NS	NS	NS
Deletreo ‡	0,9 (1,8)	4,6 (1,8)	5,4 (1,5)	6,7 (1,2)	**	**	**	*	**	**
Conteo de palabras †	1,5 (1,8)	3,2 (2,5)	5,5 (2,4)	5,8 (1,9)	**	**	**	**	**	NS
Dígitos en progresión ‡	4,3 (0,8)	4,8 (1)	5,1 (1)	5,7 (1,1)	*	**	**	NS	**	*
Dígitos en regresión †	2,2 (0,8)	2,8 (0,6)	3,4 (0,8)	3,7 (1,1)	**	**	**	**	**	**
Fluidez semántica (frutas) ‡	5,8 (1,8)	6,1 (2,1)	7,6 (2,5)	8,5 (1,6)	NS	**	**	**	**	NS
Fluidez semántica (animales) ‡	8,4 (3,6)	9,4 (3,4)	11,4 (4,4)	12,6 (2,7)	NS	**	**	*	**	NS
Fluidez fonémica †	1,5 (1,8)	4,5 (2,3)	5,2 (2,3)	7,7 (2,6)	**	**	**	NS	**	**
F. C. – n° de categorías ‡	1,7 (0,8)	2 (0,9)	1,9 (1)	2,4 (0,8)	NS	NS	**	NS	NS	NS
F. C. – n° de respuestas perseverativas †	14,3 (11,4)	9,8 (7,3)	10 (5,9)	6 (4,7)	NS	NS	**	NS	**	**
F. C. – n° de ensayos †	52,8 (3,8)	50,8 (5,6)	50,3 (5,8)	48 (7,7)	NS	NS	*	NS	NS	NS
F. C. – n° de respuestas correctas ‡	32,7 (7,5)	34,1 (5,7)	33,7 (5,7)	36 (5)	NS	NS	*	NS	NS	NS
P. M. – diseño correcto con el mínimo de movimientos ‡	5,7 (2,3)	5,8 (2,5)	6,5 (2,8)	7,5 (2,4)	NS	NS	**	NS	**	NS

† = Games-Howell ‡ = Tukey ** = p<0,01 * = p<0,05 NS = diferencia no significativa

Tabla 3.

Correlaciones entre las habilidades metalingüísticas y las funciones ejecutivas.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Síntesis fonémica	0,62**	0,64**	0,56**	0,39**	0,45**	0,42**	0,37**	0,49**	-0,21**	0,11	0,22**	-0,24**	0,23**
2. Conteo de sonidos	-	0,74**	0,54**	0,40**	0,43**	0,34**	0,36**	0,55**	-0,22**	0,18*	0,29**	-0,30**	0,24**
3. Deletreo		-	0,63**	0,46**	0,55**	0,43**	0,45**	0,65**	-0,25**	0,18**	0,22**	-0,36**	0,26**
4. Conteo de palabras			-	0,46**	0,43**	0,46**	0,42**	0,51**	-0,14*	0,10	0,13	-0,18**	0,24**
5. Dígitos en progresión				-	0,46**	0,30**	0,35**	0,42**	-0,19**	0,18*	0,25**	-0,25**	0,24**
6. Dígitos en regresión					-	0,38**	0,36**	0,47**	-0,30**	0,21**	0,32**	-0,32**	0,28**
7. Fluidez semántica (frutas)						-	0,54**	0,43**	-0,08	0,09	0,07	-0,15*	0,20**
8. Fluidez semántica (animales)							-	0,42**	-0,17*	0,05	0,09	-0,24**	0,15*
9. Fluidez fonémica								-	-0,23**	0,17*	0,21**	-0,29**	0,17*
10. F. C. – n° de ensayos									-	-0,02	-0,66**	0,46**	-0,08
11. F. C. – n° de respuestas correctas										-	0,47**	-0,51**	0,14
12. F. C. – n° de categorías											-	-0,56**	0,06
13. F. C. – n° de respuestas perseverativas												-	-0,09
14. P. M. – diseño correcto con el mínimo de movimientos													-

** p < 0,01

* p < 0,05