

Función ejecutiva y uso de estrategias semánticas en niños

Executive function and use of semantic strategies in children

Recibido: Noviembre de 2011
Revisado: Marzo de 2012
Aceptado: Agosto de 2012

Isabel María Introzzi,

Sebastián Urquijo,

María Marta Richard's

CONICET/Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

Lorena Canet-Juric,

María Cristina Richaud

Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Psicología Matemática y Experimental (CIIPME) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

La correspondencia relacionada con el presente artículo debe enviarse a Isabel M. Introzzi - Universidad Nacional de Mar del Plata- Facultad de Psicología- Funes 3250 - Cuerpo V - Nivel III (7600) Mar del Plata - Buenos Aires – Argentina. E-mail: isabelintrozzi@gmail.com

Abstract

The aim of this study is to analyze the use of semantic strategies on child population as well as the effect of executive function on frequency use of these strategies. A sample of 185 schooled children in private schools divided in 4 groups according to the level participated in this study. Children performed 4 learning attempts, so the quantity of used strategies along assays as well as differences from assay to assay were analyzed. Moreover, different tasks and assessment indexes about executive function were used. First, results showed that as the school level increases children tend to apply a major number of semantic strategies in learning and memory tasks. Secondly, a discriminate analysis by course of the learning curves of semantic strategies was carried out. It was possible to find that when the executive function' variable is controlled, what is obtained is a significant effect for the assay factor, and the statistic significance disappears on both acquisition and used of strategies between assays in different courses,

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar el uso de estrategias semánticas en población infantil y el efecto del funcionamiento ejecutivo sobre la frecuencia de uso de estas estrategias. Se trabajó con una muestra de 185 niños escolarizados de escuelas de gestión privada divididos en 4 grupos en función del curso. Los niños realizaron 4 ensayos de aprendizaje analizándose la cantidad de estrategias utilizadas a lo largo de los ensayos así como las diferencias de ensayo a ensayo. Además, se utilizaron diferentes tareas e índices de evaluación de la función ejecutiva. En primer lugar, los resultados muestran que, en la medida que se incrementa el nivel de escolaridad, los niños tienden a implementar un número mayor de estrategias semánticas en tareas de aprendizaje y recuerdo. En segundo lugar, se realizó un análisis discriminado por curso de las curvas de aprendizaje de las estrategias semánticas. Se encontró que, cuando se controlan las variables de funcionamiento ejecutivo, sólo se obtiene un efecto significativo para el factor ensayos, y

and on differences in all the strategies used between courses. As a matter of fact, results indicate that executive function can play a roll of importance in use of strategies of coding information in children.

Key words: Semantic strategies; Executive function; childhood.

desaparece la significación estadística tanto en la adquisición y uso de estrategias entre los ensayos en los distintos cursos, como en las diferencias en el total de estrategias empleadas entre los cursos. De este modo, los resultados indican que el funcionamiento ejecutivo puede jugar un rol de importancia en el uso de estrategias de codificación de información en niños.

Palabras clave: Estrategias semánticas; funciones ejecutivas; infancia.

En los últimos años, el estudio de las Funciones Ejecutivas (FE) y de la Memoria Episódica (ME) ha despertado un gran interés en el campo educativo debido a la estrecha relación que ambas funciones mantienen con el aprendizaje. Las FE se han definido como procesos de alto nivel, cuyo principal objetivo consiste en facilitar la adaptación del sujeto a situaciones nuevas y/o complejas, en las que las rutinas sobre aprendidas resultan insuficientes (Collette, Hogge, Salmon, & van der Linden, 2006). Actualmente se consideran funciones de "alto orden" que participan activamente en la autorregulación. De este modo, la mayoría de los investigadores entienden que las FE intervienen en actividades tan relevantes como la modulación de las emociones, la atención sostenida y la habilidad para anticipar las consecuencias de las acciones (Beaver, Wright, & Delisi, 2007). En los últimos años, la evidencia empírica ha permitido fraccionar el sistema ejecutivo en un grupo diverso de procesos que funcionan de manera relativamente autónoma. Entre los más estudiados se destacan la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la inhibición y la planificación (Barcelo & Knight, 2002; Burgess & Shallice, 1996; Carlson & Wang, 2007; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, & Howter, 2000). Todos estos procesos contribuyen significativamente al autocontrol o a la autorregulación del organismo, por lo que se consideran fundamentales para el logro de las metas y el desempeño académico (Melzter & Krishnan, 2007).

Por otra parte, la Memoria Episódica (ME) también se encuentra íntimamente relacionada con el aprendizaje y la adquisición de la información. Los modelos clásicos de memoria han establecido que su adecuado funcionamiento resulta fundamental para la adquisición de información semántica y conceptual (Conway & Willians, 2008). Además se considera esencial para el desempeño eficaz de otras

habilidades cognitivas, como la comprensión del lenguaje oral o escrito y la resolución de problemas (Berg, 2008; Rosselli, Matute & Ardila, 2006). La ME es la responsable de codificar, almacenar y recuperar los eventos que se experimentan de manera directa y personal ligados a un contexto espacio-temporal específico y concreto (Tulving, 2002). El uso de estrategias de memoria interviene en estos procesos favoreciendo o potenciando el aprendizaje y el recuerdo tanto en niños como en adultos (Schneider, 2000). Las *estrategias de memoria* se definen como el conjunto de actividades mentales o conductuales orientadas al logro de diferentes objetivos cognitivos y que demandan esfuerzo y control consciente (Flavell, Miller & Miller, 1993; Pressley & Van Meter, 1993).

Gran parte de las diferencias existentes en la ejecución de tareas de memoria de sujetos de distintos niveles evolutivos se han atribuido al componente estratégico de la memoria (Brown, Conover, Flores & Goodman, 1991; Schneider, 2000; Schneider & Bjorklund, 2003; Schneider & Pressley, 1997). Por otro lado, también constituye un factor relevante al momento de explicar las diferencias inter individuales relativas al desempeño mnésico (Schlagmüller & Schneider, 2002). Los hallazgos anteriores permiten comprender el interés que ha generado el estudio del uso de estrategias en población infantil, durante el desarrollo. En la bibliografía se distinguen distintos tipos de estrategias. En relación con las estrategias de naturaleza verbal, se establece una primera discriminación que incluye las estrategias semánticas y seriales. El uso de una *estrategia serial* se caracteriza por la repetición de los estímulos del material de aprendizaje en el mismo orden o secuencia en que estos son presentados; es por esto que el uso de esta estrategia no implica establecimiento de relaciones significativas entre los distintos ítems de aprendizaje (Martí, 1999).

Por otra parte, el uso de estrategias semánticas o de clasificación supone la agrupación por categorías o el establecimiento de relaciones semánticas significativas entre los elementos a memorizar (Martí, 1999). El uso de este tipo de estrategias parece ser un factor relevante al momento de explicar los cambios que experimentan los niños en su memoria a lo largo del desarrollo. Distintos estudios efectuados en población infantil han encontrado que existe un incremento en el uso de este tipo de estrategias asociado a la edad. Por lo tanto, en tareas de aprendizaje y recuerdo, los niños pequeños tienden a utilizar un menor número de estrategias semánticas comparadas con las usadas por los niños mayores y, dentro de un mismo grupo de edad, los niños que utilizan estas estrategias tienden a recordar más que aquellos que manifiestan un pobre uso de las mismas.

Aunque en nuestro medio existen trabajos que han analizado de manera exhaustiva las relaciones entre el uso de las estrategias y el desempeño mnésico (Gómez-Pérez, Castillo-Parra & Ostrosky-Solís, 2010), no se encuentran estudios que hayan analizado el impacto de las FE sobre las mismas. Suponemos que las FE están activamente implicadas en el uso e implementación de estrategias de memoria, pues se definen como actividades propositivas que requieren control cognitivo y que se instrumentan en situaciones no rutinarias (o automáticas). En este contexto, es factible esperar que procesos ejecutivos como la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo y la planificación presenten alguna incidencia sobre el uso de estas estrategias y, por ende, sobre el recuerdo.

Adicionalmente, tampoco se registran estudios en población infantil que hayan analizado la curva de aprendizaje relativa al uso de las estrategias semánticas a lo largo de distintos ensayos. La curva de aprendizaje se define como la proporción de palabras nuevas aprendidas a lo largo de los distintos ensayos. Aunque la mayoría de los estudios han medido el uso de estrategias a través de un índice que refleja la sumatoria de estrategias en los distintos ensayos, no se identifican trabajos que incluyan en su análisis un índice de interés, la curva de aprendizaje relativa al uso de estrategias semánticas.

Esta información resulta relevante dado que aporta información adicional y diferente al análisis del tema, por ejemplo, es posible que dos grupos de edad se diferencien en el índice relativo al total de estrategias utilizadas durante

la fase de aprendizaje, pero que no presenten diferencias significativas en el incremento del uso de las mismas que se registra de ensayo a ensayo (curva de aprendizaje). En este punto, y de manera similar a la propuesta relativa a la frecuencia de uso de estrategias de memoria, se espera que el funcionamiento ejecutivo presente alguna incidencia sobre la curva de aprendizaje. Por este motivo, se considera que debido a un funcionamiento ejecutivo más eficiente, los niños mayores presentarán diferencias más pronunciadas entre ensayo y ensayo en el uso de estrategias semánticas respecto a los más pequeños.

De acuerdo a lo expuesto, este trabajo se propone dos objetivos principales. El primer objetivo consiste en analizar si existen diferencias en la curva de aprendizaje de estrategias semánticas en función del curso escolar. En relación con este objetivo, se supone que los niños de cursos inferiores tenderán a utilizar un número significativamente menor de estrategias y a presentar un patrón de adquisición más lento (una curva de aprendizaje menos acelerada) en relación con los niños de cursos superiores. Por ello, se espera obtener efectos intra-sujetos más pronunciados en los niños de 3er año en relación a los de 2do y 1ero, es decir, un incremento mayor en el número de estrategias utilizadas de ensayo a ensayo. En la misma línea de la mayoría de los estudios, se espera encontrar un efecto inter-sujetos en función del curso escolar, relativo al total de estrategias semánticas utilizadas en la fase de aprendizaje de la tarea de memoria. El segundo objetivo corresponde al estudio del efecto del funcionamiento ejecutivo sobre la curva de aprendizaje de estrategias semánticas. En este caso se analizará el impacto del funcionamiento ejecutivo sobre el incremento en el uso de estrategias semánticas de ensayo a ensayo, en función del curso escolar. Relativo a este objetivo, se supone que las diferencias ligadas al mayor incremento de ensayo a ensayo que puede presentarse en los niños de tercer año, pueden explicarse en gran parte por el efecto de un funcionamiento más eficiente de las funciones ejecutivas.

Método

Diseño y Participantes

Se utilizó un diseño correlacional transversal de medidas repetidas. La muestra estuvo conformada de forma incidental por 185 alumnos (98 niñas y 87 varones), con edades comprendidas entre los 6 y los 10 años, de escuelas de gestión privada de la ciudad de Mar del Plata, Argentina,

divididos en cuatro grupos: primer curso (G1; $n=46$; $M=6.36$ a, $DE=.484$); segundo curso (G2; $n=52$; $M=7.27$ a; $DE=.448$); tercer curso (G3; $n=43$; $M=8.27$ a; $DE=.449$) y cuarto curso (G4; $n=44$; $M=9.43$; $DE=.501$). La selección de los establecimientos educativos se realizó a través de un muestreo intencional, en tanto que la selección de los alumnos participantes del estudio se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio simple con reposición de elementos. En cuanto al género, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los cuatro cursos ($p > .05$) en las variables de estudio.

Instrumentos

Evaluación de las Estrategias Semánticas. Para la evaluación de la memoria se utilizó la Escala de Memoria Auditivo-Verbal, correspondiente a la *Batería de Evaluación Neurológica Infantil –ENI–* (Matute *et al.*, 2007). Ésta consiste en la presentación de una lista de aprendizaje de nueve palabras que pertenecen a tres categorías semánticas (animales, frutas y partes del cuerpo). Se administran las palabras que el participante debe repetir luego de cada presentación, en cuatro ensayos consecutivos (instancia de aprendizaje inmediato). Se evalúa la frecuencia con la que el niño nombra una palabra correcta de una categoría semántica inmediatamente, inmediatamente después de otra palabra correcta de la misma categoría.

Teniendo en cuenta los objetivos de este estudio se utilizaron dos índices. Por un lado, la sumatoria de estrategias semánticas utilizadas en los cuatro ensayos de aprendizaje (EST), y por el otro, el índice Estrategia semántica por ensayo (ESE) que corresponde a la sumatoria de estrategias utilizadas en cada uno de los ensayos (ESE1, ESE2,... ESE4).

Tareas e índices de FE. Para evaluar el desarrollo de las funciones ejecutivas se aplicaron las escalas Fluidez Verbal (Semántica y Fonémica), Flexibilidad cognoscitiva, Torre de México y Dígitos en regresión, de la *Batería de Evaluación Neurológica Infantil (ENI)*. Posteriormente, con el objeto de simplificar los análisis estadísticos y reducir datos en función de factores comunes, se elaboraron índices que sintetizaron la totalidad de las variables arriba mencionadas en cuatro medidas representativas del desempeño ejecutivo. Memoria de trabajo. Se evalúa a través de la tarea de Dígitos en Regresión. Esta medida permite analizar la capacidad de concentración y secuenciación, por lo que se considera

como una medida tradicional de memoria de trabajo (MT), ya que implica el almacenamiento de dígitos mientras se procesa el orden de los mismos (Ostrosky-Solís, Ardila & Rosselli, 1999). La prueba consiste en decirle al niño una serie de dígitos que debe recuperar en sentido contrario a la presentación; se inicia con dos y se va aumentando de uno en uno en cada serie. La capacidad de la MT se constituye por el máximo número de dígitos recordados en una serie.

Flexibilidad cognitiva. Para evaluar la flexibilidad reactiva se utilizó la adaptación del test de Wisconsin de clasificación de cartas (Grant & Berg, 1948). La tarea evalúa la capacidad de abstracción, la formación de conceptos y el cambio de estrategias cognitivas como respuesta a los cambios que se producen en las contingencias ambientales (Heaton, 1981). La actividad consiste en descubrir cuál es el principio (color, forma o número) que subyace a la agrupación de tarjetas (correcto o incorrecto) que da el examinador a sus respuestas. De esta prueba se tomaron: número de categorías y respuestas perseverativas. Para evaluar la flexibilidad reactiva se creó un índice (*Flexibilidad Reactiva*) que consistía en establecer la cantidad de respuestas en las que el niño logra estas categorías, lo que permitiría tener una medida objetiva de su desempeño en este constructo.

Para evaluar la flexibilidad espontánea se administraron las escalas *fluidez verbal semántica* (FS) y *fluidez verbal fonológica* (FF). Se aplicaron dos escalas de FS. En una, el niño debía decir en un minuto la mayor cantidad de nombres de animales que pudiera, mientras en la otra y en ese mismo lapso debía nombrar la mayor cantidad de frutas posible. En la tarea de FF se solicitó al niño que nombrara en un minuto la mayor cantidad de palabras que pudiera, que comenzaran con la letra M. Finalmente, se construyó un índice con el objeto de reflejar el desempeño total del niño en los dos tipos de fluidez (semántica y fonológica). Para ello se obtuvo la sumatoria total de la cantidad de palabras obtenida por cada niño en las tres escalas de fluidez administradas.

Planificación. Para medir esta habilidad se usó la tarea *Torre de México*, que se presenta como una variante de la Torre de Hanoi y de la Torre de Londres. Este tipo de pruebas mide la capacidad de los individuos para generar y organizar la secuencia de pasos necesarios para realizar una tarea a partir de una meta propuesta (Lezak, 1995;

Soprano, 2003). Para esta tarea, se utilizan tres bloques de tres colores (verde, blanco y rojo) y tamaños (grande, mediano y pequeño). En tarjetas se presentan diversas formas de construcción con los bloques. El niño tiene que imitar, utilizando los bloques, los distintos modelos que se presentan, empleando el menor número de movimientos posibles y siguiendo las instrucciones específicas de la tarea. El índice utilizado es la cantidad de diseños correctos con el número mínimo de movimientos.

Procedimiento

La administración de los instrumentos de evaluación fue realizada por un único profesional especialmente entrenado para tal efecto, de forma individual. El orden de administración de estos instrumentos estuvo contrabalanceado. Se solicitó el consentimiento informado para participar en el estudio a los padres o cuidadores de los niños; en el mismo se explicó detalladamente en qué consistiría la investigación garantizándose la confidencialidad de la información obtenida y su utilización con fines exclusivamente científicos, bajo la Ley Nacional 25.326 de protección de los datos personales. Los datos fueron procesados y analizados con el programa SPSS (comando de medidas repetidas MLG).

Para analizar el primer objetivo planteado, se realizó un Análisis de Varianza Univariado (ANOVA) donde se evaluó el efecto del nivel de escolaridad (Curso) sobre el total de estrategias semánticas utilizadas en los cuatro ensayos (EST). Posteriormente, se llevó a cabo un ANOVA de medidas repetidas para evaluar si existían diferencias en el uso de estrategias de ensayo a ensayo (ESE), en función del curso. De acuerdo a los resultados del ANOVA se efectuaron contrastes *Post-hoc* para identificar los ensayos entre los cuales se encontraban las diferencias.

Para analizar el segundo objetivo, se efectuó un Análisis de Covarianza Univariado de medidas repetidas (ANCOVA) que permitió evaluar el efecto de las FE sobre el incremento en el uso de estrategias semánticas de ensayo a ensayo. Para ello, se analizó la curva de frecuencia de uso de estrategias semánticas, controlando el posible efecto de distintas tareas ejecutivas. La comparación de las curvas entre los distintos cursos, con inclusión y exclusión en el análisis de estas covariables, permitió valorar el rol del funcionamiento ejecutivo sobre la curva de aprendizaje de estrategias semánticas. Aquí se establece como hipótesis

que, al controlar el posible efecto del funcionamiento ejecutivo, las curvas de uso de estrategias semánticas entre los cursos serán más similares (reducción del efecto inter-grupos).

En resumen, se describen y comparan dos modelos de análisis (de aquí en adelante Modelo 1 y Modelo 2). El Modelo 1 analiza el efecto de los *Ensayos* como factor intra-sujetos, del *Curso* como factor inter-sujetos con cuatro niveles (G1, G2, G3 y G4) y de la interacción entre ambas variables (*Ensayos x Curso*). El Modelo 2 es similar, sólo que incluye las diferentes medidas de función ejecutiva como covariables en el análisis. En ambos casos se rechaza la hipótesis de nulidad con respecto al supuesto de homogeneidad de las varianzas.

Resultados

Modelo 1 Efectos del factor intra "Ensayos" y del factor inter "Curso", sin covariables

Para el Modelo 1 se efectuaron dos ANOVAs. En el primer ANOVA se obtienen efectos principales significativos para el factor inter-sujetos *Curso* sobre el EST $F(3, 185)=14.80, p<.001$. En el ANOVA de medidas repetidas posterior, con el objeto de evaluar si existen diferencias en el uso de estrategias de ensayo a ensayo (ESE), y en función del curso, se observan efectos significativos para el factor intra-sujetos *Ensayos* sobre el ESE $F(3, 181)=47.39, p<.001$, y para la interacción intra-sujetos *Ensayo x Curso*, $F(3, 181)=4.66, p<.001$.

En cuanto al análisis inter-sujetos de los efectos del *Curso* sobre el EST, destacamos que el cuarto curso (G4) es el único que presenta diferencias estadísticamente significativas con los restantes G1, G2 y G3 (Games-Howell, $p<.001$). La varianza explicada por la variable *Curso* a lo largo de los *Ensayos*, considerando la cantidad total de estrategias semánticas utilizadas, es de casi el 20% (.197).

Con relación al análisis intra-sujetos de los efectos de la variable *Ensayos* sobre el incremento del uso de estrategias semánticas de ensayo a ensayo (ESE) en función del curso, con el fin de identificar aquellos ensayos entre los cuales se encontraban diferencias, se realizaron comparaciones post hoc (*Bonferroni*) entre las medias de los cuatro ensayos, discriminadas por curso, cuyos resultados se observan en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de las puntuaciones medias y desvíos de la frecuencia de uso de estrategias semánticas por ensayo y por curso.

Ensayo	N	M	DE	N	M	DE	N	M	DE	N	M	DE
E1	46	.59	(.65)	52	.73	(.86)	43	.65	(.84)	44	.98	(1.00)
E2	46	.87	(.88)	52	.79	(.84)	43	.95	(1.04)	44	1.41	(1.04)
E3	46	1.11	(.94)	52	.96	(1.04)	43	1.07	(1.00)	44	1.89	(1.24)
E4	46	1.04	(.89)	52	1.12	(1.02)	43	1.09	(1.15)	44	2.20	(1.51)

M= Media aritmética

DE= Desvío Estándar

Tabla 2

Resumen de las comparaciones post hoc mediante Bonferroni de los puntajes medios en los cuatro ensayos discriminados por curso.

Diferencias entre Ensayos	1 2	2 3	3 4
Primer curso	p<.05*	NS	NS
Segundo curso	NS	NS	NS
Tercer curso	p=.05	NS	NS
Cuarto curso	p=.05	p<.05*	NS

* = p<.05 NS = diferencia no significativa

Los resultados ajustados según los contrastes post hoc posibilitan afirmar que en el primer curso sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el ensayo 1 y 2 ($p=.05$); en el segundo curso no se hallaron diferencias significativas; en el tercer curso, al igual que en el primero, se encontraron diferencias entre el primer y el segundo ensayo ($p=.05$); y por último, en el cuarto curso encontramos diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de estrategias semánticas producidas entre el primer y el segundo ensayo ($p=.05$), y entre el segundo y tercer ensayo ($p<.05$) (Ajuste para medidas repetidas *Bonferroni*, $p<.001$).

El uso de estrategias semánticas aumenta a través de los ensayos en los cuatro cursos (la Media en cada uno de ellos aumenta en la misma dirección que el número de ensayo) y el patrón relativo a la curva de aprendizaje de estrategias difiere en función del curso. En relación al análisis de las curvas de aprendizaje (proporción de palabras nuevas aprendidas a lo largo de los distintos

ensayos) se pueden discriminar tres patrones diferentes. El primero corresponde al G3 y al G4, registrándose sólo una diferencia entre el tercer y cuarto ensayo. En este sentido, el G4 presenta un incremento más pronunciado que el G3 entre ambos ensayos. El segundo patrón corresponde al G2 cuya trayectoria se ajusta a una meseta entre el primer y segundo ensayo y luego registra un incremento leve hasta el último ensayo aunque éste no llega a ser estadísticamente significativo. El tercer patrón corresponde al G1 que presenta hasta el tercer ensayo un incremento y finalmente decae por debajo del resto de los patrones en el cuarto ensayo (Ver Tabla 1).

Modelo 2 Efectos del factor intra "Ensayos" y del factor inter "Curso" con covariables de FE

En el segundo modelo -que incluye las medidas de función ejecutiva como covariables- y a diferencia de lo que sucede en el primer modelo, no se encontraron efectos intra-sujetos para el factor Ensayos en ninguno de los cursos $F(3, 185)$, $p>.05$, es decir que las diferencias observadas de un niño a lo largo de los ensayos se explicarían por la intervención de las FE. Si bien en términos descriptivos el patrón es similar al del Modelo 1, existe ahora una mayor similitud o cercanía entre las líneas correspondientes a los cuatro grupos (G1, G2, G3 y G4), siendo el efecto del factor *Curso* no significativo.

El ANCOVA de medidas repetidas con inclusión de las FE como covariables, a partir de la razón F, proporcionó un valor de η^2 que indica el porcentaje de la varianza explicado por los efectos. En este caso se observó para el índice Fluidez verbal semántica que $\eta^2(3, 185) = .13$,

Tabla 3
Diferencias de frecuencias de uso de estrategias semánticas total (EST) obtenidas por los cursos según contrastes del Análisis de Covarianza de medidas repetidas (ANCOVA) con covariable FE.

Efecto	F	Sig.	Eta ²
Memoria de Trabajo	1.27	.26	.00
Flexibilidad reactiva	2.46	.11	.01
Fluidez verbal fonológica	.15	.69	.00
Fluidez verbal semántica	6.71	.01**	.13
Planificación	.05	.80	.00
Curso*Ensayos	1.87	.06	.03

** = $p < .01$

$p < .001$, es decir que el 13% de la varianza a lo largo de los ensayos (EST) se explica por este índice. No sucede lo mismo con la variable Curso: $Eta^2(3, 185) = .03, p = .06$, lo que muestra que la influencia del curso sobre los ensayos resulta estadísticamente no significativa.

El segundo objetivo, pretendía evaluar el efecto de las FE sobre el incremento en el uso de estrategias semánticas de ensayo a ensayo (ESE). Por ello, se analizó la curva de frecuencia de uso de estrategias semánticas, controlando el posible efecto de distintas tareas ejecutivas. De esta forma, se pudo eliminar la heterogeneidad causada por la influencia de los procesos ejecutivos en el uso de las estrategias semánticas. La inclusión de estas covariables posibilitó aumentar la potencia estadística al reducir la variabilidad de las estrategias semánticas (aumentó la varianza explicada de casi un 20% a un 34% al incluir las covariables de FE).

Los resultados de las curvas entre los distintos cursos, con inclusión de estas covariables, permitieron valorar el rol del funcionamiento ejecutivo sobre la curva de aprendizaje de estrategias semánticas. Al realizar el ANCOVA es posible determinar que desaparecen las diferencias estadísticamente significativas de ensayo a ensayo - discriminadas por curso- detalladas en la Tabla 2, y además observar una reducción del efecto inter-grupos por lo que las curvas de uso de estrategias semánticas entre los cursos resultan más similares. Esto permite suponer la influencia que tendrían los procesos ejecutivos sobre el uso de las estrategias semánticas. Así, se podría decir que, debido a un funcionamiento ejecutivo

más eficiente, los niños del G4 (de mayor edad) presentan diferencias más pronunciadas entre ensayo y ensayo en el uso de estrategias semánticas respecto a los de menor edad (G1, G2 y G3), específicamente entre el segundo y tercer ensayo, y entre el tercer y cuarto ensayo ($p < .05$).

Resumiendo, los índices de evaluación de Memoria de trabajo, Flexibilidad reactiva, Flexibilidad espontánea (Fluidez verbal semántica y Fluidez verbal fonológica) y Planificación muestran una intervención significativa sobre el incremento del uso de estrategias semánticas de ensayo a ensayo en los cuatro grupos (G1, G2, G3 y G4).

Discusión

Los resultados de este estudio han permitido obtener información relevante con respecto al uso de estrategias semánticas en población infantil. En primer lugar, la evidencia empírica resulta congruente con la línea de investigación que plantea un incremento asociado a la edad en la frecuencia de uso de estrategias semánticas (Gómez-Pérez et al., 2010; Schneider & Bjorklund, 2003; Schneider & Pressley, 1997). Los resultados muestran claramente que, en la medida que se incrementa el nivel de escolaridad, los niños tienden a implementar un número mayor de estrategias semánticas en tareas de aprendizaje y recuerdo (ver índice EST). Sin embargo, aunque este principio general se cumple como tendencia, se determina que no existen diferencias significativas entre niños de primer, segundo y tercer año. El avance y la diferencia se presentan recién en los alumnos de cuarto curso con relación a los tres años anteriores, etapa escolar en la que el uso de estas estrategias parece ser más sistemático y consistente.

En segundo lugar, se efectuó un análisis discriminado por curso de las curvas de aprendizaje de las estrategias semánticas. Referente a este objetivo se analizó, por un lado si la curva positiva se presentaba en todos los cursos, y por otro lado, si existían diferencias en función del curso en estas curvas de aprendizaje. En relación con la primera cuestión, se ha encontrado para todos los cursos, con excepción del segundo-cuyos alumnos no logran incrementar de manera significativa el uso de estrategias a lo largo de los distintos ensayos con objeto de favorecer el aprendizaje y el recuerdo- un incremento significativo en algún punto o momento de la curva de aprendizaje. Debido a las características de segundo grado, la curva podría describirse como aplanada, tal como permite apreciar el gráfico (ver Figura 1).

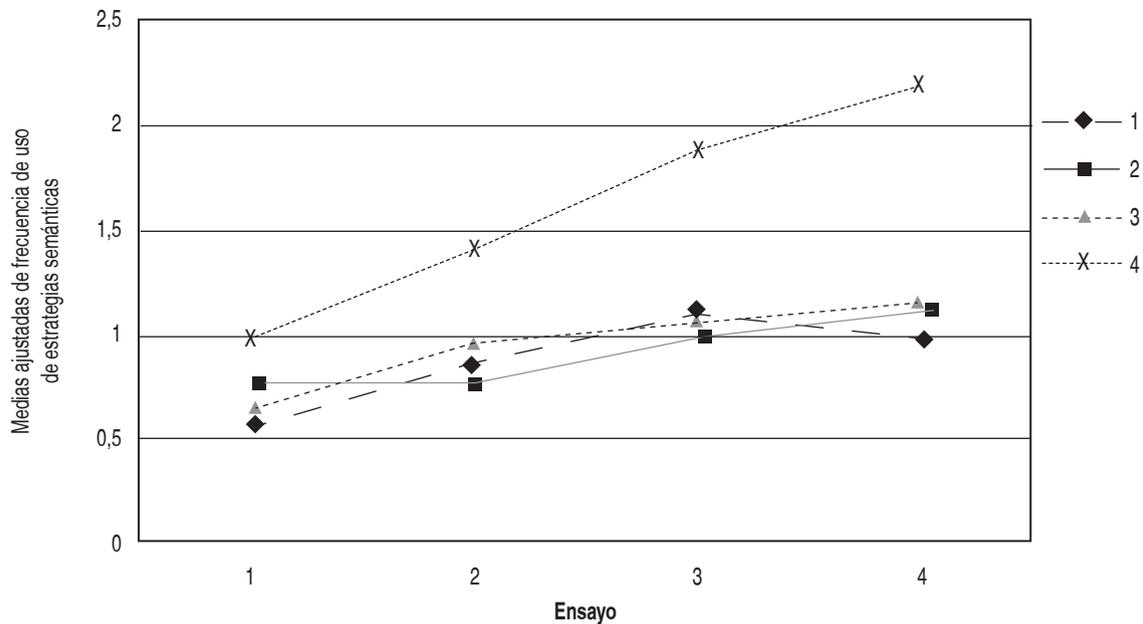


Figura 1. Gráfico de medias ajustadas para el Modelo 1 (factor intra "Ensayos", factor inter "Curso").

Aunque en el resto de los cursos la curva de aprendizaje resulta positiva, existen algunas diferencias interesantes (ver Tabla 2). El patrón que describe la curva de aprendizaje de los niños de cuarto se distingue del encontrado en los alumnos de primer y tercer año. En el primer caso, la curva es claramente ascendente y positiva tal como permite apreciar el gráfico. Esto implica que los niños mayores logran incrementar el uso de estrategias de manera significativa en casi todos los ensayos. En relación al patrón encontrado en el otro grupo (niños de primero y tercer año), aunque se registra un incremento, este no corresponde a un patrón tan sistemático y constante como en el caso de los niños mayores.

En síntesis, existen dos fenómenos principales que permiten discriminar el comportamiento relativo al uso de estrategias presente entre los niños mayores de aquel observado en los más pequeños. El primero corresponde al total de estrategias implementadas (EST), en tanto que el segundo se refiere a la capacidad de incrementar el número de estrategias de manera constante y ascendente desde el primer ensayo (ESE). Naturalmente, al presentar una curva con notables incrementos en el uso de estrategias durante los distintos ensayos, los niños mayores (G4) terminan presentando una mayor frecuencia de uso de estrategias semánticas respecto a los niños más pequeños (G1, G2 y G3).

Estos hallazgos conducen directamente al segundo objetivo del estudio, que plantea el análisis del efecto de las funciones ejecutivas sobre la curva de aprendizaje de estrategias semánticas. Consideramos que el incremento progresivo más o menos pronunciado en el uso de estrategias que se manifiesta en los distintos cursos (con excepción del segundo curso), podría estar íntimamente vinculado con la participación de los procesos ejecutivos. Para valorar esta cuestión analizamos un conjunto de procesos ejecutivos tales como la Planificación, la Memoria de trabajo y la Flexibilidad cognitiva, que se considera deberían estar estrechamente relacionados con el uso e implementación de estrategias semánticas. Controlamos las medidas ejecutivas bajo el supuesto de que, tanto los efectos intra como inter-sujetos, tenderían a desaparecer. Encontramos que tanto los incrementos registrados en la adquisición y uso de estrategias entre los ensayos en los distintos cursos (efecto intra-sujetos), como las diferencias en el total de estrategias utilizadas entre los cursos (efecto inter-sujetos) perdieron significación estadística al controlarse las medidas ejecutivas. Estos resultados no sólo muestran el efecto de las FE sobre la frecuencia de uso de las estrategias semánticas, sino también sobre la habilidad de incrementar de manera consistente el uso de las mismas de ensayo a ensayo. Por lo tanto, se brinda evidencia que la capacidad de autorregulación que se ejerce a través de los componentes ejecutivos impacta de manera directa sobre el uso de estrategias y por ende, sobre la capacidad mnésica.

¿Cómo se puede interpretar esta relación? Como explican Bedit y Alejandre (1998), el uso de la estrategia semántica supone captar la estructura semántica de la lista, agrupar las palabras en categorías semánticas y tratar de recordar las palabras pertenecientes a cada una de ellas a través de los distintos ensayos. De acuerdo a estas caracterizaciones, el uso de este tipo de estrategias demandaría esfuerzo y control cognitivo, al tratarse de una situación nueva donde las respuestas automáticas o aprendidas resultan insuficientes (Collette et al., 2006). Es por ello que es comprensible que las FE tengan una participación activa en la elección y en el patrón de uso de las estrategias semánticas, tal como ha sido mostrado a través de los análisis efectuados en este estudio.

En cuanto a las limitaciones del presente estudio, cabe destacar que si bien se obtuvo evidencia empírica acerca de la influencia de los procesos ejecutivos estudiados sobre la frecuencia de uso de las estrategias semánticas en este grupo de niños, el porcentaje de varianza explicada por las FE apenas supera el 10%. En futuros trabajos, quizás se pueda pensar en un aumento del tamaño muestral y en la utilización de otros índices y/o tareas para evaluar cada uno de los procesos ejecutivos implicados.

Por otra parte, y aunque este no fue un objetivo del estudio, sería interesante indagar en futuras investigaciones si las diferencias encontradas en el uso de estrategias semánticas entre los cursos también se trasladan a un incremento en la capacidad mnésica. Por ejemplo, Matute, Sanz, Gumá, Rosselli y Ardila (2009) también utilizaron la ENI para evaluar el recuerdo y aprendizaje en niños de entre 5 y 16 años. Sin embargo, los autores no incluyeron en su análisis la frecuencia de uso de estrategias semánticas. Los datos mostraron que a los 8-9 años los niños presentan un incremento significativo en el total de palabras recordadas en relación a los niños más pequeños. Esta edad corresponde al grupo de niños que cursan tercer y cuarto año, etapa en la que encontramos que también tienden a utilizar un número significativamente mayor de estrategias en relación a los años anteriores. Por lo tanto, es probable que el aumento en la capacidad mnésica detectado durante ese periodo, se encuentre estrechamente ligado al incremento en la frecuencia de uso de las estrategias semánticas, tal como pudimos registrar en este estudio.

Finalmente, el avance en esta línea de investigación sobre el funcionamiento estratégico y ejecutivo parece especialmente relevante por los siguientes motivos: la escasez

de estudios desarrollados sobre este tema en población infantil, el rol protagónico de las funciones ejecutivas y la memoria episódica en diversas áreas del currículo escolar, como la comprensión del lenguaje y la resolución de problemas, y la importancia que parecen tener las FE en la explicación de las diferencias inter e intra-grupo en tareas de desempeño mnésico. Futuras líneas de investigación deberían encaminarse no sólo a valorar esta relación, sino también a mostrar la eficiencia de intervenciones sobre desempeño ejecutivo en el uso estratégico.

Referencias

- Barcelo, F., & Knight, R. T. (2002). Both random and perseverative errors underlie WCST deficits in prefrontal patients. *Neuropsychologia*, 40(3), 349-356.
- Beaver, K. M., Wright, J. P., & Delisi, M. (2007). Self-control as an executive function: Reformulating Gottfredson and Hirschi's parental socialization thesis. *Criminal Justice and Behavior*, 34(10), 1345-61.
- Bedit, M.J. y Alejandre, M.A. (1998). *Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense*. Madrid: TEA.
- Berg, D. H. (2008). Working memory and arithmetic calculation in children: the contributory roles of processing speed, short-term memory, and reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 99(4), 288-308.
- Brown, A. C., Conover, J. N., Flores, L. M. & Goodman, K. M. (1991). Clustering and recall: Do high clusterers recall more than low clusterers because of clustering? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 17(4), 710-721.
- Burgess PW, & Shallice T (1996) Response suppression, initiation and strategy use following frontal lobe lesions. *Neuropsychologia* 34, 263-273.
- Carlson, S.M. & Wang, T.S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22, 489-510.
- Collette, F., Hogge, M., Salmon, E., & van der Linden, M. (2006). Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience*, 139, 209-221.
- Conway, M. A., & Williams, H. L. (2008). Autobiographical memory. In H. L. Roediger III (Ed.), *Learning and memory: A comprehensive reference, Vol. 2: Cognitive psychology of memory* (pp. 893-910). New York: Elsevier.

- Flavell, J. H., Miller, P. H. & Miller, S. A. (1993). *Cognitive development* (3era ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Gómez-Pérez, E., Castillo-Parra, G. & Ostrosky-Solís, F. (2010). Desarrollo de estrategias de organización en niños. Efectos del nivel de procesamiento y material empleado. *Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 75-87
- Grant, D. A. & Berg, E. A. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card sorting problem. *Journal of Experimental Psychology*, 34, 404–411.
- Heaton, R.K. (1981). *A manual for the Wisconsin Card Sorting Test*. Odessa, Florida: Psychological Assessment Resources.
- Lezak, M.D (1995). Executive functions and motor performance. En M.D. Lezak (Ed.), *Neuropsychological Assessment* (pp 650-685) 3ed. New York: Oxford University Press.
- Martí, E. (1999). Procesos cognitivos básicos y desarrollo intelectual entre los 6 años y la adolescencia. En J. Palacios, A. Marchesi & C. Coll (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Matute Villaseñor, E., Sanz Martín, A., Gumá Díaz, E., Rosselli, M. y Ardila, A. (2009). Influencia del nivel educativo de los padres, el tipo de escuela y el sexo en el desarrollo de la atención y la memoria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41(2), 257-276.
- Melzter, L., & Krishnan, K. (2007). Executive function difficulties and learning disabilities: Understandings and misunderstandings. En L. Melzter (Ed.), *Executive function in education: From theory to practice* (pp. 77-105). New York: Guilford Press.
- Miyake, A., Friedman, N.P, Emerson, M.J., Witzki, A.H. & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobes” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49 –100.
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A. & Rosselli, M. (1999). NEUROPSI: A brief neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 413-433.
- Pressley, M. & Van Meter, P. (1993). Memory strategies: Natural development and use following instruction. En R. Pasnak & M. L. Howe (Eds.), *Emerging themes in cognitive development* (pp. 128–165). New York: Springer.
- Rosselli, M., Matute, E. & Ardila, A. (2006). Predictores neuropsicológicos de la lectura en español. *Revista de Neurología*, 42(4), 202-210.
- Schlagmüller, M. & Schneider, W. (2002). The development of organizational strategies in children: Evidence from a microgenetic longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81, 298-313.
- Schneider, W. (2000). Research on memory development: Historical trend and current themes. *International Journal of Behavioral Development*, 24(4), 407–420.
- Schneider, W., & Bjorklund, D. F. (2003). Memory and knowledge development. En J. Valsiner & K. Connolly (Eds.), *Handbook of developmental psychology* (pp. 370-403). London: Sage.
- Schneider, W., & Pressley, M. (1997). *Memory development between 2 and 20* (2nd ed.). Mahwah, NJ:
- Soprano, A.M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37, 44-50.
- Tulving, E. (2002). Episodic Memory: From Mind to Brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25