

CONTROL EJECUTIVO Y FLUIDEZ VERBAL EN POBLACIÓN INFANTIL: MEDIDAS CUANTITATIVAS, CUALITATIVAS Y TEMPORALES

EXECUTIVE CONTROL AND VERBAL FLUENCY IN CHILD POPULATION: QUANTITATIVE, QUALITATIVE AND TEMPORAL MEASURES

JULIÁN MARINO*, ALBERTO ACOSTA MESA** Y JUAN PABLO ZORZA***

*Doctor en Psicología. Profesor Asistente en la Cátedra de Introducción a la Psicología en la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Córdoba - Argentina.
E-Mail: jmarino@psyche.unc.edu.ar

**Doctor en Psicología. Profesor Titular y Jefe del Departamento de Psicología Experimental y Fisiología de la Conducta de la Universidad de Granada. Granada - España.
E-Mail: acosta@ugr.es

***MA y Licenciado en Psicología. Investigador Asociado en la Universidad de Granada. Granada - España. E-Mail: zorzajpz@gmail.com

RESUMEN

Para evaluar la evocación de palabras asociadas bajo una consigna de prueba de *fluidez verbal* (PFV) se tienen en cuenta la cantidad de palabras producidas, las asociaciones categoriales y fonológicas entre ellas y el tiempo en que son evocadas.

A continuación se presenta un estudio que se realizó aplicando PFV semánticas y fonológicas en una población infantil (8 - 12 años) de la ciudad de Granada (España), que tuvo por objetivos: (1) revisar las tradicionales medidas en PFV, (2) actualizar los índices temporales de medición y (3) presentar combinaciones de éstas con el fin de establecer con mayor precisión la participación del control ejecutivo en PFV. Se encontraron resultados significativos entre los que se destaca que la combinación entre la medida temporal de evocación de palabras conjuntas y la cualitativa de palabras en relación *cluster* podría aislar con mayor fiabilidad el compromiso de *funciones ejecutivas* como el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva. Esto se de-

terminó empleando medidas de regresión, ingresando como variables independientes funciones ejecutivas y como variables dependientes cada una de las medidas de Fluidez Verbal. Para la mencionada combinación de palabras conjuntas - palabras en relación *cluster* (PFV fonológica letra P) se halló un R^2 de .41 ($p = .000$) ingresando como variables predictoras el *Trail Making B* y la parte Color - Palabra de la versión Trenerry del paradigma Stroop (Lezak, 1995). Se describen también otras posibilidades de medición temporales - cualitativas y su posible utilidad clínica y de investigación.

Palabras clave: Fluidez verbal; Funciones ejecutivas; Control cognitivo; Medidas temporales; Corteza prefrontal.

ABSTRACT

Verbal fluency tests (VFTs) are considered semantic cognitive tasks. They demand the retrieval of words under different semantic,

phonologic, and grammatical conditions. The measures most commonly used to assess word recall in VFTs are: (1) the number of words produced, (2) categorical and phonological association between words, (3) switching between clusters, and (4) the time at which the words are evoked. These measures involve quantitative (1), qualitative (2 and 3), and temporal (4) analyses. In this study, semantic and phonological VFTs were administered to a child population (8-12 years) in Granada (Spain), in order to: (1) review traditional VFT measures, (2) update temporal indices, and (3) introduce combinations, in an effort to more precisely establish the role of executive control. Topics widely-discussed in the literature include two crucial cognitive processes that underlie VFT performance: semantic processing and executive control, which have been associated with activity in temporal and frontal brain regions, respectively. One of the major challenges in the study of these processes is to distinguish between their separate contributions to VFT execution using obtained data. Measures of switching and clustering have traditionally been used to this end, however they do not take into account the time at which the words are evoked. These measures have also been criticized because their final scores are interrelated and exposed to biases difficult to control. Considering temporal measures important, we evaluated the role of five executive control variables (attentional control, cognitive flexibility, inhibitory control, switching, and sustained control) and their relationship with combined quantitative, qualitative and temporal measures. Time variables were included by placing each word evoked on a sixty-second timeline of verbal production. This way we were able to simultaneously calculate the clustering and switching of words, and their temporal positions. All of these results were associated with executive measures using predictive association statistical techniques. Significant results were found among those measures that emphasized the combination of temporary and qualitative cluster measures. We were also able to reliably isolate the participation of executive functions such as inhibitory control and cognitive flexibility in the combination of spurts and clusters words. This was determined with Multiple Regression Analysis scores, entering the executive functions as independent variables and each of the verbal

fluency measures as dependent variables. For example, an R^2 of .41 (.000) was obtained for the abovementioned combination of spurts - clustered words in the phonological VFT letter P, entering Trail Making B and Trenerry's Color-Word version of the Stroop task (Lezak, 1995) as predictor variables. When compared, these values clearly exceed those obtained with traditional quantitative and qualitative measures. We discussed these results in relation to the possibility of developing a more precise executive control index for VFTs, specifically for the rapid transition from one word to another related word. As far as we know, only switching (shifting between clusters of words) has been considered an executive control index in VFTs. Here we propose the combination measures described. Possible cognitive mechanisms related to these findings are discussed. Future research must contemplate: (1) a greater sample size, because only 61 participants were studied here, (2) using other technical measures to determine clustering and switching, (3) improving the executive function measures, (4) including other VFTs, such as letter exclusion or action fluency, and (5) extending the procedure to an adult population.

Key words: Verbal fluency; Executive functions; Temporal measures; Cognitive control; Prefrontal cortex.

Las pruebas de fluidez verbal (PFV) son un instrumento neuropsicológico de evaluación de la actividad ejecutiva, atencional y semántica, de amplia difusión en la clínica debido a las evidencias halladas sobre su sensibilidad y especificidad para la detección y diagnóstico de patologías y a la sencillez y versatilidad de su aplicación (Bozikas, Kosmidis & Karavatos, 2005; Carnero - Pardo & Lendínez - González, 1999; Ruff, Light, Parker & Levin, 1997). Estas pruebas también han sido utilizadas en el estudio del desarrollo de la actividad cerebral infantil, aprovechando que su ejecución permite evaluar la integración de redes funcionales frontales, temporales, parieto-occipitales y

subcorticales, como el cerebelo (Sauzón, Lestage, Raboutet, N'Kaoua & Claverie, 2004). Todas ellas requieren la evocación de un tipo específico de palabras, en un tiempo limitado, respetando ciertas reglas (Ruff et al., 1997). Las más utilizadas son de tipo semántico, fonológico y gramatical (Marino & Alderete, 2009; Tröster, Woods, Fields, Hanisch & Beatty, 2002), la restricción temporal suele ser de un minuto y las instrucciones son específicas para cada tipo de prueba, aunque es común impedir que se repitan palabras dentro de la misma evocación.

Las PFV de tipo semántico se han relacionado con una mayor actividad de la corteza temporal y las fonológicas y gramaticales con la prefrontal, aunque existen numerosas controversias (Baldo & Shimamura, 1998; Henry & Crawford, 2004a, 2004b; Sauzón et al., 2004). Esta diferenciación ha sido relacionada con la posibilidad de realizar asociaciones categóricas en las pruebas semánticas, con la necesidad de realizar búsquedas en las fonológicas y en la vinculación de las gramaticales (nombramiento de verbos) con la corteza encargada de ejecutar acciones (polo motor frontal) (Piatt, Fields, Paolo & Tröster, 1999).

El análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados de las PFV también ha apoyado esta distinción. Generalmente, sólo se tienen en cuenta la cantidad bruta de emisiones y las asociaciones entre las palabras finalmente producidas (Troyer, Moscovitch & Winocur, 1997). Se computan el número de *clusters* (C - subcategorías fonológicas y semánticas conformadas durante la cadena evocativa) y de *switches* (S - cambios entre las subcategorías) (Kavé, Kigel & Kochva, 2008).

Se supone que el *clustering* refleja la actividad semántica de la corteza temporal, por propagación extendida de los nodos que conforman las redes de memoria semántica (Troyer, Moscovitch, Winocur, Alexander & Stuss, 1998), mientras que el *switching* sería un indicador de la actividad estratégica prefrontal, pues maximiza la capacidad de evocación forzando el paso a otro *cluster* cuando la prototipicidad y familiaridad de

los ejemplares es tan baja que, de mantenerse la recuperación en esa categoría la respuesta resulta considerablemente más lenta y las producciones de palabras se reducen. Por ejemplo, en la PFV de animales las personas evocan de forma consecutiva ejemplares subcategorialmente relacionados como animales de la selva (C_1), animales de la granja (C_2) y animales marinos (C_3). Cuando el ejemplar n_4 de C_1 alcanza una familiaridad y tipicidad lo suficientemente baja, resulta estratégico realizar S_1 y activar C_2 , pese al costo del cambio y a la inercia de la propagación extendida. El cómputo de un *cluster* implica la presencia de dos palabras consecutivas de una misma subcategoría, mientras que un *switch* requiere la evocación de dos palabras consecutivas no relacionadas (Troyer et al., 1997). La definición de categorías y subcategorías se establece a priori utilizando diccionarios o tomando medidas de proximidad léxica entre palabras consecutivas (Reverberi, Laiacona & Capitani, 2006). Siguiendo el último criterio, se define un *cluster* como una sucesión de palabras con coeficientes altos de proximidad y un *switch* como un descenso significativo de él entre palabras consecutivas.

No obstante, la asociación exclusiva entre *clustering* y actividad temporal, por un lado, y *switching* y actividad frontal, por otro, ha sido cuestionada pues difícilmente puede mantenerse que la mediación de los procesos de control sólo está presente en los cambios entre categorías y no en la propia evocación de palabras. La recuperación de cada palabra, pertenezca o no a un *cluster*, requiere del control ejecutivo (Mayr, 2002). Para Jefferies, Patterson & Ralph (2008) implica un proceso ejecutivo de selección que activa el giro frontal inferior izquierdo, el lóbulo temporal anterior y regiones temporo - parietales posteriores. Denominan *sistema ejecutivo semántico* a este conjunto de regiones. El control ejecutivo podría estar presente al extraer de cada concepto la mayor cantidad de claves categóricas facilitadoras de la producción de la siguiente palabra, en la anticipación de la disponibilidad de palabras pertenecientes a la categoría, en el man-

tenimiento activo de la demanda de evocación rápida de palabras, en el monitoreo de detección de palabras ya emitidas y por emitir y en el control inhibitorio de las palabras ya evocadas. Presumiblemente, todos estos procesos resultan necesarios para pasar de una palabra a otra y estarían implicados tanto en la recuperación de palabras en C o en S.

Una estrategia que puede utilizarse para clarificar si los procesos de control están también presentes en la producción de palabras y no sólo en el cambio de categorías es el uso del tiempo de respuesta junto al número de evocaciones y la relación entre éstas. Koren, Kofman & Berger (2005) midieron el tiempo entre las palabras pertenecientes a un *cluster* y las compararon con los tiempos entre palabras que indicaban un *switching* subcategorial. Encontraron que las palabras pertenecientes a un *cluster* tenían una distancia temporal menor entre sí que las palabras no - *cluster*, lo que fue interpretado como el costo en actividad ejecutiva que conlleva evocar palabras al margen de las facilitaciones asociativas. Por su parte, Hurks y colaboradores (2004) estudiaron el carácter controlado o automático de las PFV teniendo en cuenta el tiempo, pero sin realizar un análisis cualitativo. Encontraron que la diferencia en rendimiento entre niños con déficit atencional y controles se encuentra en la cantidad de palabras producidas en los primeros 15 segundos, sin hallar diferencias en la cantidad total de palabras. Esto se observó en las pruebas fonológicas y no en las semánticas, argumentándose que las primeras requerirían un procesamiento de tipo controlado, con esfuerzo atencional, y las segundas uno más automático, producto de las facilitaciones semánticas. De este modo, los niños con trastornos atencionales demorarían en las PFV fonológicas más tiempo hasta desarrollar la automatización suficiente para procesar información verbal abstracta.

En el estudio que se informa se utilizaron las medidas parciales de *clustering* y *switching* junto con las de tiempo, para investigar la presencia de la actividad ejecutiva en la recuperación de palabras y la hipótesis fue

que la producción de *clusters* de alta velocidad es una habilidad que requiere buen control ejecutivo, al utilizar de forma estratégica y bajo el control supervisor de la meta de la PFV la propiedad asociativa de la memoria semántica. Esto se justifica porque la anticipación es fundamental para extraer de los nodos de un concepto la posibilidad de emitir otro posterior con rasgos compartidos (Pulvermüller, 2002), el monitoreo es importante para evaluar la conveniencia de continuar recuperando palabras de un mismo *cluster* y para detectar posibles repeticiones, el control inhibitorio para no repetir palabras y seguir en una subcategoría y el mantenimiento de la demanda de tarea, un aspecto motivacional crucial en las PFV, que ajusta la necesidad de emitir muchas palabras en el menor tiempo posible. Cada palabra en una PFV puede ser considerada un punto en el tiempo de duración de la prueba y puede ser analizada con respecto a la relación semántica o fonológica que tiene con las palabras inmediatamente próximas y con respecto a su inclusión en rachas de evocación.

Desde esta perspectiva, se definen dos tipos de relación entre las palabras finalmente producidas en una PFV: las relaciones asociativas (r_x) y las relaciones de temporalidad (r_y). Las primeras (r_x) puede ser de tipo *clustering* (r_{xc}) o *switching* (r_{xs}), lo que puede ser determinado a priori mediante tablas de respaldo (implican la presentación a priori de los ejemplares que componen las subcategorías de una categoría) (Troyer et al., 1998) o por análisis de proximidad léxica (Reverberi et al., 2006). Las r_{xc} , a su vez, pueden ser semánticas (r_{cs}), fonológicas (r_{cf}) u otras (r_{co}) como, por ejemplo, episódicas.

Por su parte, las relaciones temporales (r_y) se refieren a la separación en milisegundos entre la vocalización del último fonema de la palabra antecedente y la primera vocalización de la consecuente. Habitualmente, la evocación en PFV es temporalmente discontinua, produciéndose borbotes (*spurts*) de palabras, sobre todo en los primeros quince segundos y silencios más o

menos prolongados. Respecto a esta variable, también se establecen distinciones. Un *spurt* (r_{ys}) describe una relación temporal entre palabras inferior a 2000 milisegundos. Las palabras conjuntas (r_{ypc}) tienen una separación temporal inferior a 1000 milisegundos. Claramente, las r_{ypc} forman parte de las (r_{ys}). Sin embargo, su distinción puede tener una utilidad teórica porque representan el máximo de velocidad evocativa y pueden relacionarse con buenos recursos de anticipación y monitoreo, además de una motivación elevada. La correspondencia entre palabras conjuntas y r_{xc} sería un indicador de buen control ejecutivo en PFV.

A partir de estos conceptos, se derivan medidas cualitativas y temporales, como si las relaciones *clusters* quedaran dentro de *spurts* [(q) r_{xc} dentro de r_{ys}], o fuera de ellos [(q) r_{xc} fuera de r_{ys}], relaciones no *clusters* en *spurts* [(q) r_{xc} dentro de r_{ys}], que recoge las palabras aisladas en cuanto a relación asociativa pero dentro de un *spurt* y relaciones no *clusters* fuera de *spurts* [(q) de r_{xc} fuera de r_{ys}], que implica palabras completamente aisladas.

De esta manera, se puede considerar que una actividad ejecutiva idónea en PFV resultaría en palabras conjuntas asociadas en *clusters*, con inclusión de *switches* dentro del mismo *spurt*, ya que para emitir la mayor cantidad de palabras conjuntas (que significan el mayor ahorro de tiempo) significativamente asociadas (que implica aprovechar la facilitación semántica) deberían confluir habilidades estratégicas, control inhibitorio, monitoreo de la evocación y control atencional - motivacional. Así, los componentes ejecutivos actuarían sobre la facilitación de mecanismos asociativos, permitiendo pasar de una palabra a otra a una elevada velocidad.

OBJETIVOS

El objetivo del estudio que se informa fue realizar un análisis combinado de *clustering*, *switching* y *spurts* en una PFV semántica (animales) y una PFV fonológica (letra ini-

cial P) para comparar el rendimiento en PFV mediante las puntuaciones cuantitativas y cualitativas y las propuestas en este estudio, con el fin de explorar de forma más completa los cambios madurativos en la dinámica cerebral.

Adicionalmente, otro objetivo fue correlacionar las nuevas puntuaciones con medidas independientes de control ejecutivo, como atención sostenida, flexibilidad cognitiva, cambio cognitivo - emocional, control inhibitorio y velocidad de procesamiento de la información y analizar también si hay influencia de la edad (8 a 12 años) y del sexo de los niños.

Resumiendo, la propuesta fue investigar la posible participación de un mecanismo de control ejecutivo en los ritmos de recuperación de palabras y establecer una nueva estrategia para medirlo en PFV.

MÉTODO

PARTICIPANTES

Participaron del estudio 61 alumnos (34 niños y 27 niñas) de un colegio público de la ciudad de Granada (España), su población corresponde a estratos socioeconómicos medios y está ubicado en una zona retirada de la ciudad.

Para seleccionar los niños se evaluaron sus antecedentes clínicos, con el fin de detectar alteraciones neurológicas y psicológicas que pudieran afectar el estudio. Luego, también se tuvo en cuenta que el español fuera su lengua nativa. Esto implicó que de 80 niños, 61 conformaran la muestra final. Ninguno de los seleccionados presentó problemas de aprendizaje ni atencionales diagnosticados. La media de edad fue igual a 10.18 años ($DT = 1.51$), el rango fue de 8 a 12 años, y cursaban tercero ($n = 18$), cuarto ($n = 11$), quinto ($n = 8$) y sexto grado ($n = 24$) de enseñanza primaria. Los alumnos fueron autorizados por sus padres o tutores para participar y la investigación fue situada dentro de un programa de intervención en el colegio.

INSTRUMENTOS

Se administraron dos pruebas de fluidez verbal: una de tipo semántico (animales) y una fonológica (letra inicial P), cuatro tests neuropsicológicos (asociados a la medición de atención sostenida, flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento y control inhibitorio) y una tarea novedosa, de cambio cognitivo - emocional.

Se seleccionaron estas pruebas por ser las más difundidas en la literatura y por facilitar, en el caso de PFV animales, el análisis del desempeño por subcategorías, al existir suficientes tablas de respaldo validadas (Koren et al., 2005; Sauzón et al., 2004; Troyer et al., 1998).

La prueba de cambio cognitivo - emocional se utilizó para evaluar una mayor carga de control ejecutivo atencional (Fan, Mc Candliss, Fossella, Flombaum & Posner, 2005; Tang & Posner, 2009).

PRUEBA DE FLUIDEZ VERBAL - ANIMALES

Se pidió a los niños que nombraran la mayor cantidad posible de animales en un minuto.

Se siguieron las reglas de administración de Lezak (1995) ya que no se computaron categorías supraordinadas, tales como peces, pájaros ni ejemplares subordinados, como razas de perros, tampoco las repeticiones.

PRUEBA DE FLUIDEZ VERBAL - LETRA P

Los niños debían evocar la mayor cantidad de palabras que comiencen con letra P. Se aclaró que no podían emitirse familias de palabras, ni nombres propios. Se seleccionó esta letra por contar con varios antecedentes de aplicación en lengua española.

En las PFV fonológicas de letra inicial lo que diferencia entre letras es la disponibilidad léxica (cantidad de palabras posibles de almacenar). La P es una letra con disponibilidad moderada - alta.

TRAIL MAKING TEST - PARTE A (KOCKLER & STANFORD, 2008)

Se parte de una planilla donde se encuentran distribuidos 25 números englobados en un círculo. El número 1 dice 'comienzo' y el 25 dice 'final' y se invita a la persona a unir con una línea, sin levantar el lápiz, los números en el orden de la serie numérica habitual. La persona debe buscar cada número contiguo al que se encuentra posicionado, lo cual realiza con exploraciones visuales, y debe hacerlo lo más rápido posible. De este modo, es una prueba intensa, los números se encuentran a sólo un golpe de vista el uno del otro y tiende a la automatización ya que la serie numeral se encuentra almacenada tempranamente en la memoria conceptual. Hay un componente manual, ya que la ejecución incluye la velocidad de los desplazamientos del lápiz sobre la planilla.

TRAIL MAKING TEST - B (MINER & FERRARO, 1998)

En una planilla se encuentran distribuidos 13 números y 12 letras, siendo los 13 primeros números de la serie numeral y las 12 primeras letras de nuestro alfabeto.

Cada símbolo se encuentra englobado por un círculo, el sujeto debe unir con un trazo el primer número con la primera letra del alfabeto y así sucesivamente hasta llegar al número 13, que se encuentra señalizado con la palabra 'Fin'. La persona debe hacerlo lo más rápido posible porque se encuentra presionada por el tiempo, lo cual remite a su intensidad. Sin embargo, a diferencia de la parte A, la automatización disminuye porque el pasaje de un número a una letra siguiendo el orden implica la necesidad de retener qué número o letra se marcó por última vez y cuál sigue. Las líneas marcadas ayudan visualmente ya que quitan las exigencias a la memoria, son marcas que indican los símbolos que han sido empleados. De esta manera, la exigencia recae principalmente sobre la necesidad de interrumpir los procesos de automatización de dos series en sí, automáticas. Hay también un componente de ejecución

Fluidez verbal en población infantil

motora, por el desplazamiento veloz del lápiz sobre la planilla, y en relación con la distribución de los símbolos, un aumento de la exigencia de los 'golpes visuales' para hallar el próximo símbolo (ya sea letra o número). Además, al no tener que levantar el lápiz, a veces la misma mano apoyada sobre la planilla resulta un obstáculo para la búsqueda visual.

STROOP - PARTE C

Existen numerosas formas de presentación del conflicto *Stroop* (Woodward, Ruff, Thornton, Moritz & Liddle, 2003). En esta investigación se utilizó la denominada *versión Trenerry* (Lezak, 1995).

En una planilla se encuentran 112 veces los nombres de cuatro colores impresos con una tinta diferente a la que indica el nombre del color y las palabras se encuentran distribuidas en cuatro columnas. El sujeto debe leer lo más rápido posible las palabras hasta llegar a la 112. Se limitará a leer las palabras escritas, por lo que el color impreso es una interferencia menor pese a contradecir el sentido de la palabra que lee. Es una prueba intensa, ya que se pasa de una palabra a otra sin interferencias y se fuerza a la automatización del proceso. Los elementos que componen la prueba (las palabras) son múltiples y se siguen uno a otro permanentemente, por lo que debe haber una iniciación de cada respuesta continuamente. Sin embargo, a diferencia de la prueba anterior, aquí no hay que realizar una coordinación de golpes de vista ya que cada nuevo elemento se encuentra inmediatamente debajo del otro.

STROOP - PARTE CP

En la administración de esta prueba también se empleó la versión de Trenerry (Lezak, 1995). En una planilla se encuentran 112 veces los nombres de cuatro colores impresos con una tinta diferente a la que indica el nombre del color y en ella las palabras están distribuidas en cuatro columnas.

La diferencia de esta parte es que la persona debe leer lo más rápido posible el nombre del color de la tinta con que las palabras están escritas, hasta llegar a la 112. Así lee una palabra que indica un color pero debe decir en voz alta el nombre de la tinta con que está impresa, que es siempre otro color. Es una prueba intensa, con elementos múltiples presentados en una planilla, seguidos secuencialmente uno de otro. El sujeto debe inhibir una automatización al tener que decir el nombre de un color que no es el color que tiene en la conciencia ya que es el que está llegándole como palabra. Esta prueba aumenta entonces la intensidad y también está exigida por el tiempo.

EMOTIONAL SWITCHING TASK (PÉREZ DUEÑAS, TORTOSA MOLINA, PECORIELLO & LUPIAÑEZ, 2009)

Se incluyó esta tarea por su elevada carga de control ejecutivo sobre presentaciones estímulares rápidas. Se presentó una serie de rostros en el centro de la pantalla enmarcados en color verde o morado. Estas caras aparecían después de un signo "+" o punto de fijación que debe ser mirado durante toda la tarea. Si el borde del marco era de color verde por ejemplo, debían hacer una categorización de género y responder lo antes posible si el rostro era de un hombre o de una mujer. Cuando la cara aparecía enmarcada en otro color, la categorización a realizar era emocional y debían responder si la persona estaba enfadada o no mostraba emoción alguna.

PROCEDIMIENTO

Se realizaron tres sesiones de evaluación. En la primera se administraron las PFV, manteniéndose el mismo orden de presentación (PFV - animales, PFV - letra P). En la segunda, los tests neuropsicológicos y en la tercera, la tarea de cambio cognitivo.

En la primera sesión las PFV duraron 1 minuto cada una. Se instruyó a los participantes para que emitiesen la máxima cantidad de palabras sin cometer repeticiones.

En la PFV fonológica se realizaron advertencias especiales, como no decir familias de palabras y no emitir nombres propios. Las dos PFV se grabaron con el *software* de grabación de Windows-XP y se analizaron con el Programa *Wave Form* con resolución temporal en milisegundos.

En la segunda sesión se aplicaron las pruebas TMT (A y B) y *Stroop* (C y CP). Se mantuvo siempre el mismo orden.

En la tercera sesión se presentaron rostros de personas (condición 1), emocionalmente enojados o neutrales (condición 2), rodeados de un marco alternativamente de color verde o morado. El color se adscribió de forma contrabalanceada a una de las dos condiciones y los participantes debían responder mediante las teclas Z ó M por una condición y con las teclas X ó N por la otra. La tarea fue administrada utilizando el programa *E-Prime 2.0*. Se registraron el porcentaje de respuestas correctas y los tiempos de reacción.

Luego se procedió a analizar la producción de PFV animales teniendo en cuenta las puntuaciones clásicas y las aquí introducidas (ver Tabla 1). Para evaluar *clusters* se tuvo en cuenta la cantidad de palabras significativamente relacionadas y evocadas consecutivamente. El tamaño promedio del *cluster* se obtuvo dividiendo la cantidad de palabras en relación de *cluster* por la cantidad de *clusters*. Teniendo en cuenta que dentro del total de casos solo dos produjeron *clusters* fonológicos, no se realizó para estos un tratamiento estadístico especial.

Los *switches* se evaluaron considerando los cambios en dirección a *clusters*, no hacia palabras aisladas; es decir, si un *cluster* se veía interrumpido por una palabra aislada y luego se iniciaba otro *cluster*, se consideró un solo *switch*. Este sistema indica que un *switch* equivale a un *cluster* (-1). Sin embargo, como el concepto de *switch* puede confundirse con el de iniciación de la recuperación, por cuanto puede provenir de largos ratos de silencio o de palabras aisladas, se crearon dos índices de calidad de *switch*, integrando medidas temporales. El *switch* continuo implica un cambio que permite el

paso de un *cluster* a otro, sin mediación de palabras aisladas y el *switch* en velocidad indica un cambio entre *clusters* a una distancia menor de 3.000 milisegundos.

A continuación se evaluó la influencia de la edad y el sexo sobre cada una de estas medidas mediante ANOVAS, ingresando cada una de ellas como variable dependiente y los años de escolaridad como factores, y posteriormente las variables cognitivas sobre cada uno de los puntajes mencionados.

RESULTADOS

El análisis de los resultados se organizó de la siguiente manera: en primer término, se describen las puntuaciones totales obtenidas en las tradicionales medidas cuantitativas, en las medidas cualitativas y luego en las propuestas para este estudio (combinación con medidas temporales).

Posteriormente, se presentan los ANOVAS con los análisis de la influencia del sexo y la edad de los niños sobre cada medida descripta en la primera parte.

Finalmente, se realizaron análisis de regresión múltiple para conocer la relación predictiva entre las variables cognitivas medidas (ingresadas como variables independientes) y cada uno de los puntajes descriptos en las partes 1 y 2 de este análisis (variables dependientes). Se calculó un modelo predictivo por cada puntuación propuesta.

1.- DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS COMBINATORIAS CUANTITATIVAS, CUALITATIVAS Y TEMPORALES

El tipo de medidas aplicadas se presentan en la Tabla 1.

Se produjeron un total de 881 palabras en PFV - animales y 522 en PFV - letra P. En la PFV - animales se produjeron 707 palabras dentro de *spurts* (80.2% del total), mientras que en PFV - letra P se produjeron 207 palabras en *spurts* (39.6%). Quedaron conformadas 821 relaciones entre palabras PFV - animales y 462 en PFV - letra P (ver Tabla

2 para su relación con los restantes estadísticos descriptivos).

- *Clusters*: PFV - animales [655 (68.6% del total)] y PFV - letra P [329 (63%)]. Palabras en relación *cluster* y dentro de un *spurt*: PFV - animales [554 (62.8%)] y PFV - letra P [145 (27.7%)]. Estos valores representan con respecto al total de palabras en relación *cluster*, un 84.5% (PFV - animales) y 44% (PFV - letra P).

- *Switches*: Se consideró como tales a los cambios de un *cluster* a otro, no cambios a palabras aisladas. Para que exista un *switch* tiene que haber un cambio de una cadena de palabras significativamente asociadas, determinada por las tablas de respaldo, hacia otra cadena de palabras significativamente asociadas. Se considera *cadena significativamente asociada* cuando el *cluster* tiene al menos dos palabras. Se encontró la siguiente cantidad de *switches*: PFV - animales: 187, PFV - letra P: 40.

- *Palabras conjuntas*: PFV - animales [544 (66.2% del total de relaciones entre palabras)] y PFV - letra P [38 (8.2%)].

- *Palabras conjuntas en relación cluster*: PFV - animales [255 (31% del total de relaciones entre palabras)]. Palabras conjuntas en relación *cluster* PFV - letra P [29 (6.2%)].

2.- INFLUENCIA DE LA EDAD Y EL SEXO SOBRE LOS DIFERENTES PUNTAJES DE PFV

La correlación entre años de escolaridad y edad fue igual a .952 ($p = .000$), por lo que se consideró a la segunda como un adecuado índice de escolaridad. Para hacer equivalentes los grupos etáreos se formaron: grupo 1 (más joven) con niños de 8 años; grupo 2 (mediano) con niños de 9 y 10 años y grupo 3 (mayor) con niños de 11 y 12 años. Se realizó un ANOVA 3 x 2 (grupo etáreo, sexo) sobre cada uno de los puntajes PFV.

Cantidad total de palabras - PFV animales: [Edad $F(2, 59) = 1.652$, ($p = .377$); Sexo $F(1, 60) = 8.548$, ($p = .002$)** (varones > 3.25), Edad x Sexo $F = .413$, ($p = .663$)].

- *Cantidad total de palabras - PFV letra P* [Edad $F(2, 60) = 4.001$, ($p = .022$)*; Sexo $F = .690$, ($p = .488$); Edad x Sexo $F = .141$, ($p = .869$)].

Mediante análisis post hoc (DHS), para grupos de edad se encontraron diferencias significativas entre el grupo 3 versus el grupo 1 [diferencia entre medias = 3.58 (1.096), $p = .002$]. No se encontraron diferencias entre el grupo mediano y los restantes, aunque respecto al de mayor edad la diferencia fue caso significativa [diferencia entre medias -2.14 (1.096), $p = .056$].

- *Cantidad de palabras en relación cluster PFV - animales* [Edad $F(2, 59) = .571$, ($p = .569$), Sexo (1, 60) $F = 11.018$, ($p = .002$)** (varones > 4.4), Edad x Sexo $F = .223$, ($p = .801$)].

- *Cantidad de palabras en relación cluster PFV - letra P* [Edad $F(2, 59) = 2.054$ (.327), Sexo $F(1, 60) = 3.770$, ($p = .054$), Edad x Sexo $F = .670$, ($p = .516$)].

- *Cantidad de switches PFV - animales* [Edad $F(2, 59) = .394$, ($p = .718$); Sexo $F(1, 60) = 1.740$, ($p = .260$); Edad x Sexo $F = 1.199$, ($p = .309$)].

- *Cantidad de switches PFV - letra P* [Edad $F(2, 59) = 1.996$, ($p = .334$); Sexo $F(1, 60) = 2.614$, ($p = .087$); Edad x Sexo $F = .466$ ($p = .630$)].

- *Palabras conjuntas PFV - animales* [Edad $F(2, 59) = 2.968$, ($p = .040$)*; Sexo $F(1, 60) = 7.226$, ($p = .010$)** (varones > 2.1); Edad x Sexo $F = .223$, ($p = .801$)].

- *Palabras conjuntas PFV - letra P* [Edad $F(2, 59) = 1.586$, ($p = .120$); Sexo $F(1,$

60) = .805, ($p = .303$); Edad x Sexo $F = .376$ ($p = .688$).

- *Palabras conjuntas en relación cluster PFV - animales* [Edad $F(2, 59) = 1.611$, ($p = .383$); Sexo $F(1, 60) = 7.953$, ($p = .005$)** (varones > 2.58); Edad x Sexo $F = 1.469$, ($p = .239$)].

- *Palabras conjuntas en relación cluster PFV - letra P* [Edad $F(2, 59) = 2.251$, ($p = .108$); Sexo $F(1, 60) = .392$, ($p = .594$); Edad x Sexo $F = .647$, ($p = .528$)].

3.- ROL DEL CONTROL EJECUTIVO, ATENCIONAL Y VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se examinó el peso predictivo de variables de control ejecutivo (control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, cambio cognitivo - emocional), control atencional y velocidad de procesamiento de la información sobre cada uno de los puntajes calculados en las dos PFV (ver Tabla 2).

Para ello se realizaron análisis de regresión múltiple jerárquicos hacia adelante, estableciéndose como criterio la probabilidad de F (.05 para el ingreso, .10 para la salida). Los resultados se informan en la Tabla 3.

DISCUSIÓN

En primer lugar, los resultados confirmaron los antecedentes que establecen que la evocación semántica es más fácil que la fonológica teniendo en cuenta un contexto de PFV en una población infantil. Sin embargo, esto no pudo atribuirse directamente a una mayor proporción de asociaciones significativas entre palabras en las PFV semánticas, ya que se produjeron en ambas pruebas la misma cantidad de palabras relacionadas. Se encontró que las palabras en la PFV semántica se producen entre intervalos de tiempo menores, incluyendo las que están en un mismo *cluster* asociativo. Esto quiere decir que las palabras que se evocan en una

PFV semántica se encuentran dentro de asociaciones facilitadas, mientras que las pertenecientes a PFV fonológicas son asociaciones construidas (se utiliza esta palabra para destacar la mayor actividad ejecutiva que conllevan), cuestión que fue claramente refrendada en el análisis de regresión entre las variables de control ejecutivo y las medidas temporales, cuantitativas y cualitativas de PFV, donde se destacó la contribución del Control Inhibitorio ($\beta = .323$) y de la Atención Sostenida ($\beta = .410$) sobre la medida de Palabras Conjuntas en relación *cluster* (PFV fonológica: $R^2 = .385$).

El valor del modelo señalado debe comprenderse en comparación con los valores sintetizados en la Tabla 3: allí se aprecia que este último tuvo el más alto nivel de predicción, representando el puntaje de PFV que mejor capturó el peso de las variables de control ejecutivo en estas pruebas. En principio, este puntaje permitiría una mayor especificación del compromiso ejecutivo en evocación fonológica, ya que tiene en cuenta cómo en una evocación cognitivamente irregular (con lapsos altamente productivos y otros de silencio) la intervención ejecutiva permite la formación de racimos de palabras relacionadas. Como se expresó en el marco conceptual, una evocación 'ideal' implicaría alta velocidad para realizar asociaciones significativas, sin que los cambios tengan por consecuencia perder esa razón entre tiempo y producción. Entonces, el puntaje 'palabras conjuntas en relación *cluster*' representaría el compromiso ejecutivo con la 'evocación ideal en PFV', aunque por la cantidad de casos utilizados y por la particularidad de la población participante, resulta necesario continuar realizando estudios que aumenten las evidencias aquí presentadas.

Hurks y colaboradores (2004) explican la diferencia en el compromiso ejecutivo en PFV fonológicas y semánticas a partir de la distinción entre procesos controlados y automáticos. Mediante su trabajo propusieron que las PFV fonológicas requieren mayor activación de procesos de control en comparación con las PFV semánticas, cuyas asociaciones serían más automáticas (Schneider

& Chein, 2003) y esto explicaría que se produzca para ambas la misma proporción de palabras asociadas en *clusters*, pero con un costo temporal más elevado para las fonológicas. En esta dirección, actualmente estamos realizando una investigación que aplica PFV fonológicas y semánticas con y sin tareas de interferencia, siendo la disminución en el rendimiento por atención dividida uno de los criterios establecidos para la determinación de la automaticidad o no de un proceso. Los datos parciales obtenidos apoyarían la propuesta de los autores.

También los resultados de este estudio apoyan los antecedentes que ponen en cuestión que las PFV semánticas recaen en procesos de habilidad semántica superiores a las demandadas por las fonológicas. Más bien, habría que considerar que ambas PFV suponen una demanda de habilidades asociativas similares, y que, sin embargo, las pruebas fonológicas le adicionan mayor esfuerzo ejecutivo. Sin embargo, hay que destacar que las habilidades asociativas son proporcionalmente diferentes con respecto a las relaciones semánticas y fonológicas de cada prueba, siendo las primeras casi absolutas en las PFV semánticas y las segundas dominantes en las fonológicas (Koren et al., 2005; Sauzón et al., 2004). No obstante, en el trabajo de Schwartz, Baldo, Graves & Brugger (2003) se cuestiona este principio al tener en cuenta dominios mayores en los que se incluyen las asociaciones fonológicas, y ratificarían una dominancia global de lo semántico aún en estas pruebas.

Con respecto a la edad, Sauzón y colaboradores (2004) encontraron perfiles diferenciados en los rendimientos de niños de 7 a 16 años de edad en ambos tipos de PFV. Para las fonológicas encontraron un aumento progresivo y sostenido en la cantidad total de palabras evocadas entre los grupos etáreos, pero no así en las semánticas, donde encontraron una diferencia inicial entre los grupos de niños más pequeños, alcanzando una meseta alrededor de los 11 años de edad. Los hallazgos del estudio que se informa se complementan con el recién citado: en la menor amplitud del rango (8 a 12 años) se

encontró un incremento progresivo de la cantidad total de palabras en la PFV fonológica y no hubo diferencias para la PFV semántica. Por el contrario, cuando se analizó la producción de palabras conjuntas se encontró aumento con respecto a la edad en la PFV semántica y no en la PFV fonológica. Como esto último no fue acompañado para la PFV semántica de un cambio significativo en la producción total de palabras, y tampoco de palabras *clusters* como palabras conjuntas, podría estar indicando el desarrollo de mecanismos básicos para aumentar la productividad mediante la mayor velocidad de evocación de palabras consecutivas, pero aún no habría el suficiente aumento del almacén léxico para que esto se traslade a una mayor productividad en PFV. En concordancia con esto, Sauzón y colaboradores (2004) destacaron que la mayor capacidad en la producción semántica de un niño se alcanza con el desarrollo de habilidades de categorización, que alcanzan un nivel similar al adulto recién en las etapas tardías de la adolescencia.

Resultó llamativa la notable influencia del sexo en casi todas las medidas, siempre a favor de los niños. Esto se contradice con la mayor parte de los estudios, que con mayor regularidad le adjudican a las niñas un rendimiento superior (Brickman et al., 2005; Lezak, 1995), o bien no se encuentra efecto del sexo (Gauthier, Duyme, Zanca & Capron, 2009), aunque aún no se ha establecido una relación clara entre estas dos variables. En investigaciones sobre denominación de objetos vivos y no vivos, se encontró una mayor facilidad en las mujeres para nombrar los primeros y en los hombres, los segundos (Peraita & Moreno, 2003). Sin embargo, esto no pudo extrapolarse con regularidad a PFV. Por esto, se resalta aún más la necesidad de replicar este trabajo en otras poblaciones infantiles, dado que no se encontró una variable particular en este grupo de participantes que pueda explicar lo observado en cuanto al rendimiento por sexo.

En las sucesivas regresiones sobre las medidas propuestas, ingresaron en los modelos predictivos las variables medidas con

las medidas de TMT (A-B) y *Stroop* (C y CP). La tarea de cambio cognitivo emocional no ingresó en ninguno de estos, lo cual no descarta su compromiso con estas medidas, sino que el mismo estaría incluido en su peso predictivo sobre las otras variables (para contrastar esto sería necesario replicar este estudio utilizando análisis con ecuaciones estructurales). Como se destacó anteriormente, al analizar las relaciones predictivas entre las variables cognitivas y los puntajes de PFV resultó llamativa la participación del control inhibitorio y atencional en la producción de palabras conjuntas en la PFV fonológica, siendo que en las palabras en relación *clusters* y en *switching*, y para la misma prueba, no hubo modelo significativo alguno. De esta manera, la actividad ejecutiva en esta prueba estaría centrada en el aceleramiento de las asociaciones, cuestión que, como ya fue reflejado, conlleva dificultades específicas en la edad infantil. Así, una medida temporal combinada con una cualitativa resume el componente de participación cognitiva en esta prueba, a diferencia de las medidas cualitativas y cuantitativas evaluadas de la forma tradicional. En la PFV

semántica también se halló un incremento en R^2 para esta medida; sin embargo, la misma no fue tan elevada (.305) y además en las medidas cualitativas sin combinación temporal ya se habían hallado modelos predictivos con variables cognitivas.

CONCLUSIONES

Las medidas temporales en combinación con las medidas existentes en PFV pueden ser de gran utilidad para aislar la participación de componentes cognitivos específicos, así como para aumentar el potencial descriptivo que tienen estas pruebas del funcionamiento en general. Se destaca la medida de palabras conjuntas en relación *cluster* como una posible medida de control ejecutivo, al menos en población infantil.

En futuros trabajos de investigación sería necesario aumentar el tamaño de la muestra y utilizar otras pruebas de fluidez verbal (verbos, letra excluida). También resultaría importante emplear otras medidas de asociación entre palabras para determinar los *clusters*, por ejemplo, índices empíricos de proximidad léxica.

Fluidez verbal en población infantil

TABLA 1
MEDIDAS CUANTITATIVAS, CUALITATIVAS Y TEMPORALES EN PFV

Nombre de la medida	Tipo de medida	Descripción
Cantidad total de palabras	Cuantitativa	Es la medida original y más utilizada
Palabras en relación <i>cluster</i>	Cualitativa	Mide la significación asociativa entre palabras sucesivas
<i>Switchings</i>	Cualitativas	Mide el cambio o alternancia de una secuencia asociativa a otra
<i>Spurt</i>	Temporal	Mide la velocidad en la evocación de una secuencia de palabras
Palabras conjuntas	Temporal	Indica la evocación de palabras sucesivas a alta velocidad de evocación
Palabras conjuntas (y en <i>spurts</i>) en relación <i>cluster</i>	Combinatoria cualitativa - temporal	Mide la evocación de palabras a alta velocidad significativamente asociadas

TABLA 2
PRUEBAS NEUROPSICOLÓGICAS UTILIZADAS Y CONSTRUCTOS COGNITIVOS RELACIONADOS

Prueba	Constructo cognitivo
<i>Trail Making Test - Parte A</i>	Atención sostenida
<i>Trail Making Test - Parte B</i>	Flexibilidad cognitiva
<i>Stroop - Parte C</i>	Control atencional
<i>Stroop - Parte C P</i>	Control inhibitorio
<i>Emotional Switching Task</i>	Cambio cognitivo - emocional Control ejecutivo atencional

TABLA 3
 INFLUENCIA DEL CONTROL EJECUTIVO, ATENCIONAL Y VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN SOBRE
 MEDIDAS DE PFV

Nombre de la medida	PFV	R ² (corregida)	Variables predictoras (β)
Cantidad total de palabras	Animales	.269	Velocidad de procesamiento de la información ($\beta = .379$) y Atención sostenida ($\beta = .314$)
	Letra P	.260	Velocidad de procesamiento de la información ($\beta = .435$) y Atención sostenida ($\beta = .236$)
Palabras en relación <i>cluster</i>	Animales	.259	Control inhibitorio ($\beta = .323$) y Atención sostenida ($\beta = .369$)
	Letra P		No hubo modelos significativos
<i>Switchings</i>	Animales	.211	Control inhibitorio ($\beta = .274$) y Atención sostenida ($\beta = .363$)
	Letra P		No hubo modelos significativos
Palabras conjuntas	Animales	.372	Control inhibitorio ($\beta = .431$) y Atención sostenida ($\beta = .368$)
	Letra P	.216	Control inhibitorio ($\beta = .356$) y Atención sostenida ($\beta = .289$)
Palabras conjuntas (y en <i>Spurts</i>) en relación <i>cluster</i>	Animales	.303	Control inhibitorio ($\beta = .323$) y Atención sostenida ($\beta = .410$)
	Letra P	.385	Control inhibitorio ($\beta = .563$) y Atención sostenida ($\beta = .197$)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baldo, J.V. & Shimamura, A.P. (1998). Letter and category fluency in patients with frontal lobe lesions. *Neuropsychology*, 12(2), 259-267.
- Bozikas, V.P., Kosmidis, M.H. & Karavatos, A. (2005). Disproportionate impairment in semantic verbal fluency in schizophrenia: Differential deficit in clustering. *Schizophrenia Research*, 74(1), 51-59.
- Brickman, A.M., Paul, R.H., Cohen, R.A., Williams, L.M., MacGregor, K.L., Jefferson, A.L. et al. (2005). Category and letter verbal fluency across the adult lifespan: Relationship to EEG theta power. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(5), 561-573.
- Carnero-Pardo, C. & Lendínez-González, A. (1999). Utilidad del test de fluencia verbal semántica en el diagnóstico de demencia [Usefulness of semantic verbal fluency test in the diagnosis of dementia]. *Revista de Neurología*, 29(8), 709-714.
- Fan, J., McCandliss, B.D., Fossella, J., Flombaum, J.I. & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *Neuroimage*, 26(2), 471-479.
- Gauthier, C.T., Duyme, M., Zanca, M. & Capron, C. (2009). Sex and performance level effects on brain activation during a verbal fluency task: A functional magnetic resonance imaging study. *Cortex*, 45(2), 164-176.
- Henry, J.D. & Crawford, J.R. (2004a). A meta-analytic review of verbal fluency performance following focal cortical lesions. *Neuropsychology*, 18(2), 284-295.
- Henry, J.D. & Crawford, J.R. (2004b). A meta-analytic review of verbal fluency performance in patients with traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 18(4), 621-628.
- Hurks, P.P.M., Hendriksen, J.G.M., Vles, J.S.H., Kalff, A.C., Feron, F.J.M., Kroes, M. et al. (2004). Verbal fluency over time as a measure of automatic and controlled processing in children with ADHD. *Brain and Cognition*, 55(3), 535-544.
- Jefferies, E., Patterson, K. & Ralph, M.A.L. (2008). Deficits of knowledge versus executive control in semantic cognition: Insights from cued naming. *Neuropsychologia*, 46(2), 649-658.
- Kavé, G., Kigel, S. & Kochva, R. (2008). Switching and clustering in verbal fluency tasks throughout childhood. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(3), 349-359.
- Kockler, T.R. & Stanford, M.S. (2008). Using a clinically aggressive sample to examine the association between impulsivity, executive functioning, and verbal learning and memory. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 165-173.
- Koren, R., Kofman, O. & Berger, A. (2005). Analysis of word clustering in verbal fluency of school-aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(8), 1087-1104.
- Lezak, M. (1995). *Neuropsychological Assessment* (2nd ed.). Nueva York: Oxford University Press.
- Marino, J. & Alderete, A. (2009). Variación de la actividad cognitiva en diferentes tipos de pruebas de fluidez verbal [Changes in cognitive activity in different types of verbal fluency tests]. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 4(2), 179-192.
- Mayr, U. (2002). On the dissociation between clustering and switching in verbal fluency: Comment on Troyer, Moscovitch, Winocur, Alexander and Stuss. *Neuropsychologia*, 40(5), 562-566.
- Miner, T. & Ferraro, F.R. (1998). The role of speed of processing, inhibitory mechanisms, and presentation order in Trail-Making Test Performance. *Brain and Cognition*, 38(2), 246-253.
- Peraita, H. & Moreno, F. (2003). Revisión del estado actual del campo de la memoria semántica [Review of the current status of the field of semantic memory]. *Anuario de Psicología*, 34(3), 321-336.

- Pérez Dueñas, C., Tortosa Molina, M., Pecoriello, L. & Lupiañez, J. (2009). *Inteligencia emocional autoinformada y control cognitivo* [Self-reported emotional intelligence and cognitive control]. Poster presentado en el Segundo Congreso de Inteligencia Emocional. Santander, España.
- Piatt, A.L., Fields, J.A., Paolo, A.M. & Tröster, A.I. (1999). Action (verb naming) fluency as an executive function measure: Convergent and divergent evidence of validity. *Neuropsychologia*, 37(13), 1499-1503.
- Pulvermüller, F. (2002). A brain perspective on language mechanisms: From discrete neuronal ensembles to serial order. *Progress in Neurobiology*, 67(2), 85-111.
- Reverberi, C., Laiacona, M. & Capitani, E. (2006). Qualitative features of semantic fluency performance in mesial and lateral frontal patients. *Neuropsychologia*, 44(3), 469-478.
- Ruff, R.M., Light, R.H., Parker, S.B. & Levin, H.S. (1997). The psychological construct of word fluency. *Brain and Language*, 57(3), 394-405.
- Sauzéon, H., Lestage, P., Raboutet, C., N'Kaoua, B. & Claverie, B. (2004). Verbal fluency output in children aged 7-16 as a function of the production criterion: Qualitative analysis of clustering, switching process, and semantic network exploitation. *Brain and Language* 89(1), 192-202.
- Schneider, W. & Chein, J.M. (2003). Controlled & automatic processing: behavior, theory, and biological mechanisms. *Cognitive Science*, 27(3), 525-559.
- Schwartz, S., Baldo, J., Graves, R.E. & Brugger, P. (2003). Pervasive influence of semantics in letter and category fluency: A multidimensional approach. *Brain and Language*, 87(3), 400-411.
- Tang, Y.Y. & Posner, M.I. (2009). Attention training and attention state training. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(5), 222-227.
- Tröster, A.I., Woods, S.P., Fields, J.A., Hanisch, C. & Beatty, W.W. (2002). Declines in switching underlie verbal fluency changes after unilateral pallidal surgery in Parkinson's disease. *Brain and Cognition*, 50(2), 207-217.
- Troyer, A.K., Moscovitch, M. & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11(1), 138-146.
- Troyer, A.K., Moscovitch, M., Winocur, G., Alexander, M.P. & Stuss, D. (1998). Clustering and switching on verbal fluency: The effects of focal frontal- and temporal-lobe lesions. *Neuropsychologia*, 36(6), 499-504.
- Woodward, T.S., Ruff, C.C., Thornton, A.E., Moritz, S. & Liddle, P.F. (2003). Methodological considerations regarding the association of Stroop and verbal fluency performance with the symptoms of schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 61(2-3), 207-214.

Departamento de Psicología Experimental
y Fisiología de la Conducta
Universidad de Granada
Campus de Cartuja
Granada - España

Fecha de recepción: 1 de noviembre de 2010
Fecha de aceptación: 26 de septiembre de 2011