



---

Artículo de Investigación:

## Variación de la actividad cognitiva en diferentes tipos de pruebas de fluidez verbal.

### Variation of the cognitive activity in different types of verbal fluency tasks.

*Rev. chil. neuropsicol.* 2009; 4 (2): 179-192.  
Publicado online: 30 diciembre 2009

---

Julián C. Marino <sup>a1</sup>, Ana M. Alderete <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Laboratorio de Psicología Cognitiva, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

<sup>b</sup> Laboratorio de Evaluación Psicológica y Educativa, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

(Rec.: 10 de noviembre 2009. Acep.: 15 de diciembre 2009)

#### Resumen

En esta investigación se aplicaron diez pruebas de fluidez verbal del tipo fonológico, categorial, gramatical y combinadas a 259 adultos argentinos (15 a 70 años) con el fin de conocer su correlación con la actividad ejecutiva, semántica y atencional. Se indagó sobre la estructura teórica de cada prueba de fluidez verbal, a fines de determinar la lógica de sus variaciones. El objetivo final de la investigación fue aportar al desarrollo de un explorador neuropsicológico en fluidez verbal, que sea útil para hacer evaluaciones breves y sencillas, incluyendo situaciones difíciles como pacientes hospitalizados, y tratando de extraer la máxima información posible de la actividad cognitiva. RESULTADOS: se realizaron análisis descriptivos sobre las pruebas de fluidez verbal, análisis factorial sobre las variables de la actividad cognitiva y análisis de regresión múltiples, ingresando como variables independientes las variables cognitivas y como dependientes cada una de las pruebas de fluidez verbal. CONCLUSIONES: los modelos predictivos hallados indican variaciones sistemáticas en relación al compromiso cognitivo entre los tipos de pruebas de fluidez verbal. También se hallaron variaciones dentro de cada tipo. Esto indica que el explorador en fluidez verbal puede ser una herramienta útil para evaluar diferentes capacidades y funciones cognitivas.

**Palabras Clave:** Fluidez Verbal - Funciones Ejecutivas - Evaluación Neuropsicológica.

#### Abstract

On this study we have applied ten Verbal Fluency tasks belonging to phonological, categorial, grammatical and combined forms to 259 Argentinean adults (age 15 to 70, n=259). We calculate their relationship with executive, attentional and semantic neuropsychological tasks using regression analysis.. Executive, attentional and semantic scores were entered like independent variables and each verbal fluency task were entered like dependent ones. Also we revised the theoretical structure of each Verbal Fluency Task to address their putative data variations Results showed significative different cognitive predictive models between the verbal fluency tasks, as between as into each form. The final objective of this research was to develop a Verbal Fluency Neuropsychological Explorer, able to screen cognitive functions in short time and in difficult situations. In order to reach that we consider this research an approach needed to complement with neuroimaging, psychometric and clinical studies.

**Key words:** verbal fluency - executive functions - neuropsychological assessment

---

<sup>1</sup> Correspondencia: Lab. de Psicología Cognitiva, Facultad de Psicología, UNC. Enrique Barros esq. Enfermera Gordillo, Ciudad Universitaria, Córdoba (X5000), Argentina. Tel.: 00-54-3514606557. e-mail: [jmarino@psyche.unc.edu.ar](mailto:jmarino@psyche.unc.edu.ar)

## Introducción.

Esta investigación tuvo dos objetivos: el primero fue seleccionar un conjunto de pruebas de fluidez verbal (PFV) para formar una batería (Explorador Neuropsicológico en Fluidez Verbal- ENFV) en adultos (15 a 70 años) de acuerdo a las variaciones que esta prueba permite y teniendo en cuenta diferentes dimensiones teóricas.

El segundo fue conocer la actividad cognitiva que acompaña cada PFV, mediante un análisis correlacional entre variables ejecutivas, atencionales y del procesamiento semántico, y las diferentes PFV.

Estas pruebas consisten en pedirle a una persona que evoque la mayor cantidad de palabras posibles en un tiempo dado, bajo una consigna que establece el tipo de palabras a ser evocadas (Ruff, Light, Parker y Levin, 1997). Estas pruebas tienen gran difusión en clínica e investigación neuropsicológica por ser sumamente sencillas, tener gran adaptación a entornos clínicos complejos, como pacientes hospitalizados con escasa movilidad, y presentar aceptables valores de confiabilidad, validez, sensibilidad y especificidad (Baldo y Shimamura, 1998; Heun, Papassotiropoulos y Jensen, 1998; Henry y Crawford, 2005).

Existen varios tipos de PFV: los más difundidos son las PFV categoriales y las fonológicas (Abraham, Della Valentina, Gauchat y Marino, 2008). Las categoriales consisten en pedirle a una persona que evoque palabras pertenecientes a una categoría semántica, como animales, frutas o herramientas. Las fonológicas implican diversos tipos, como decir palabras que comiencen con una determinada letra, que no tengan cierta letra o que tengan una cantidad específica.

También existen las PFV gramaticales, que tienen menor difusión, son más recientes y están relacionadas con la evocación de verbos o adjetivos (Piatt, Fields, Paolo y Tröster, 2004).

A la vez, cada una de estas PFV se puede combinar con otras, por ejemplo, pidiendo que las personas digan nombres de animales cuya última letra sea una consonante o países del mundo cuya última letra sea una vocal.

Más allá de esta clasificación en cuatro tipos, las PFV son infinitas, al permitir una cantidad ilimitada de variaciones y combinaciones, tanto dentro de cada tipo como entre los mismos. Esto puede crear confusiones teóricas, ya que es común que se presenten propiedades de PFV categoriales o fonológicas, consideradas como PFV en general, sin tener en cuenta que dentro de cada tipo hay diferencias sustanciales relacionadas con dimensiones teóricas, como las que serán tratadas a continuación. Debido a esto, el presente estudio se propone indagar las propiedades teóricas que determinan cada tipo de PFV, para conocer y comprender la estructura de sus variaciones.

En las pruebas categoriales la infinitud está determinada por la cantidad ilimitada de categorías mediante las cuáles se conoce y ordena el mundo. Una categoría es una homologación estructural representada por una "etiqueta categorial" para que un conjunto de objetos se vuelven equivalentes entre sí (De Vega, 1998). La psicología cognitiva estudia las propiedades de las categorías teniendo en cuenta dominios específicos de aplicación, ordenamientos jerárquicos (supraordinal, subordinadas) y usos cotidianos (prototipicidad, familiaridad).

Dentro de la neuropsicología cognitiva existen teorías, como la sensorio funcional del lenguaje, que explican como las categorías son almacenadas y procesadas en la corteza cerebral humana, mediante micro-rasgos que en su combinación forman los conceptos (Vitali, Abutalebi, Tettamanti, Rowe, Scifo, Fazio, Cappa y Perani, 2005).

Teniendo en cuenta estos aportes, las PFV categoriales se pueden clasificar de acuerdo a la activación diferencial de micro-rasgos. Kemmerer y Tranel (2000) mencionan los siguientes micro-rasgos: 1) Homomorfia (similitud en la forma) 2) Familiaridad 3) Valor de Percepción 4) Manipulabilidad 5) Movimientos Característicos 6) Modalidad Sensorial Característica (Visión, Tacto, Audición) y 7) Edad Típica de Adquisición

Pullvermüller y Shtyrov (2006) destacan el papel de las entradas sensoriales preponderantes para procesar un concepto. Esto significa que en el almacenamiento cerebral de un concepto como "automóvil" intervienen las experiencias que la persona tenga con el objeto, y los canales de

adquisición relevantes para tal experiencia (en este caso, cinestésicas, visuales y auditivas). A la vez, Mondini, Angrilli, Bisiacchi, Spironelli, Marinelli y Semenza (2008) y Semenza, (2006) señalan que la condición de ser un sustantivo contable o incontable es relevante para el almacenamiento cerebral categorial, y Semenza (1997) y Martins y Farrajota (2007) establecen que los nombres propios difieren de los sustantivos comunes en el proceso de almacenamiento neuronal, teniendo los primeros zonas mucho más localizables que los segundos, y menor fortaleza en las conexiones que las sostienen.

Siguiendo estos antecedentes, se seleccionaron para el presente estudio las siguientes PFV categoriales: una con micro-rasgos vivos y de movimiento, con entradas sensoriales predominantemente visuales (Animales); otra con micro-rasgos vivos, pero sin movimiento, con entradas sensoriales visuales y gustativas (Frutas) y una PFV instrumental, no viva, con fuerte incidencia de la manipulación (Herramientas).

Las PFV categoriales mencionadas implican sustantivos comunes. En las PFV combinadas, que serán descritas posteriormente, se utilizaron nombres propios. Sin embargo, para profundizar la comparación entre la actividad cognitiva entre nombres propios y sustantivos comunes deberían realizarse un estudio aparte.

Se puede apreciar que varios de los micro-rasgos detallados no se encuentran contemplados en las pruebas escogidas. Esto se debe a la restricción de tiempo que acarrea la aplicación del ENFV. Sin embargo, un futuro estudio centrado exclusivamente en las PFV categoriales puede ser más exhaustivo en cuanto a la experimentación con los micro-rasgos que describen las categorías y su actividad cognitiva.

Con respecto a las PFV fonológicas, se destacan los estudios sobre disponibilidad léxica (Aguirre y Marino, 2007; Dräger, Jansen, Bruchmann, Förster, Pleger, Zwitserlood y Knecht, 2004) En estos se analiza la influencia que tiene la mayor o menor cantidad de palabras disponibles para cada tipo de consigna. Por ejemplo, el universo posible de palabras a ser evocadas que empiezan con letra P es mucho mayor que el de palabras que empiezan con letra Z

(en idioma español). Si se piden palabras que empiecen con M, el universo es mayor que palabras iniciadas con MA y a su vez este es mayor que iniciadas con MAN. También en pruebas fonológicas existen las consignas directas e indirectas (Hughes y Bryan, 2002). Se denomina directas a los ejemplos anteriores, donde la persona evoca palabras bajo un comando, e indirectas a las que tienen más de un comando o presentan un comando negativo (p.e. decir palabras que no tengan determinada letra). En un estudio reciente se han encontrado evidencias sobre una mayor asociación entre la actividad del sistema central ejecutivo de la memoria de trabajo y las PFV de consignas indirectas en comparación con las directas (Aguirre y Marino, 2007).

Para la presente investigación se seleccionaron dos pruebas de letra inicial (P y F), teniendo P mayor disponibilidad léxica que F y una PFV de letra excluida (A), de carácter indirecto.

En las PFV gramaticales se han encontrado interesantes resultados en el nombramiento de verbos, relacionados con una activación fuertemente localizada en la vía fronto-nigro-estriada (Östberg, Fernaeus, Hellström, Bogdanovic y Wahlund, 2005). En congruencia, se ha reportado que esta prueba es altamente sensible a la demencia por enfermedad de Parkinson. Los verbos tienen una estructura taxonómica susceptible de ser utilizada en combinación con memoria episódica (p.e. nombrar verbos de acciones realizadas en el consultorio) y con categorizaciones de la acción (p.e. decir verbos que impliquen actividades mentales, o verbos que comprometan el movimiento de los brazos).

En esta investigación, se utilizaron las pruebas de nombramiento de verbos y una novedosa de adjetivos calificativos dirigidos hacia una persona, de connotación positiva. Para estudiar la combinación de tipos de PFV, se crearon dos que implican restricciones categoriales y fonológicas, utilizando nombres propios y letra final. La primera consistió en pedir que se digan ciudades o pueblos de Argentina cuya última letra sea consonante, y la segunda en el nombramiento de ciudades que sean capitales de países del mundo cuya última letra sea una vocal.

Diferentes autores (Henry y Crawford, 2004, Hirschorn y Thompson Schill, 2006), presentaron modelos gene-

rales de actividad cognitiva relacionada con PFV, postulando un sistema tripartito (ejecutivo, semántico y atencional). El compromiso ejecutivo estaría relacionado con la búsqueda estratégica de palabras, el monitoreo de la evocación, la iniciación de la actividad y la realización de cambios (switching) dentro de las listas de palabras. El semántico funcionaría como almacén o reservorio léxico, en el cuál se producen los procesos de activación extendida y facilitación semántica (Collins y Loftus, 1975). El sistema atencional permitiría la focalización, el sostén y la ejecución de la tarea de evocación.

Las PFV tendrían así un mayor compromiso con cada uno de los polos, de acuerdo a las propiedades de su consigna. Anteriormente se asociaban las PFV fonológicas al polo prefrontal y las PFV categoriales al polo temporal (Baldo y Shimamura, 1998), ya que las primeras tendrían mayor exigencia estratégica, debido a que la propagación semántica extendida sería más dificultosa por evocar palabras que no comparten significados, como buscar palabras que tengan cinco letras.

Sin embargo, la localización de polos ejecutivos y semánticos fue discutida por numerosos estudios, entre ellos los realizados mediante resonancia magnética funcional sobre funciones ejecutivas (Collete, Hogge, Salmon, y Van der Linden 2006), que evidenciaron una activación distribuida en redes parietales, occipitales, temporales y subcorticales, y también por los desarrollos del concepto de redes funcionales palabras (Pulvermüller, 2002), que implica que el almacenamiento conceptual se encuentra distribuido en rasgos en lo extenso de la corteza .

En esta investigación se buscó conocer, entonces, de qué manera la variación en las PFV según su condición fonológica, categorial, gramatical o combinada, se relaciona con cambios en la activación ejecutiva, semántica y atencional.

La hipótesis fue que la aplicación variada de PFV obtendría modelos de activación cognitiva diferenciados entre sí, implicando de forma diferencial los aspectos ejecutivos, atencionales y semánticos.

El cumplimiento de esta conjetura permitiría desarrollar un ENFV en población adulta para obtener un máxi-

mo de información sobre la actividad cognitiva de una persona aprovechando la sencillez de las PFV, su economía en tiempo y dinero y su flexibilidad a los entornos de aplicación más difíciles para los tradicionales tests neuropsicológicos.

## **Métodos.**

### Participantes

Participaron 259 personas (96 varones y 163 mujeres) de un rango de edad de 15- 70 años ( $M= 39, 9$   $s= 17, 12$ ). En cuanto a nivel educativo, la media fue de 12, 83 años de educación formal, ( $s= 3,83$ ). Se seleccionaron participantes neurológicamente saludables. Para establecerlo se aplicó el Protocolo de Individuos Experimentales del Instituto Privado de Neurociencias, desarrollado por Fernández (Abraham, Della Valentina, Gauchat y Marino, 2008). Evalúa la presencia de alguno de los siguientes trastornos: accidente cerebrovascular, pérdidas de conocimiento, traumatismo de cráneo, enfermedades del sistema nervioso central, diabetes, insuficiencia renal crónica, encefalopatía hepática, alteraciones tiroideas, dolores de cabeza crónicos, epilepsia, hipertensión, problemas coronarios severos, alteraciones del sueño, episodio de coma, alteraciones psiquiátricas diagnosticadas y consumo de drogas. En caso de encontrarse uno de éstos, la persona es excluida de la participación. A todos los participantes se les aplicó la misma Batería Neuropsicológica.

### Procedimiento

Se aplicaron dos sets de pruebas neuropsicológicas: 1. PFV y 2. Pruebas ejecutivas, atencionales y de memoria (denominadas "de la actividad cognitiva").

Las PFV fueron seleccionadas de acuerdo a criterios teóricos, representando los tipos categoriales, fonológicos, gramaticales y combinados. Una vez realizada la aplicación de las pruebas se cargaron los datos en un paquete de procesamiento estadístico para el análisis correlacional de los mismos.

Las pruebas fueron aplicadas en el siguiente orden: 1) Animales, 2) Frutas, 3) Herramientas (Tipo Catego-

rial); 4) Calificaciones Positivas que puedan dirigirse a una persona y 5) Verbos (Tipo Gramatical); 6) Letra "P", 7) Letra "F" y 8) Letra Excluida "A" (Tipo Fonológico); 9) Ciudades y Pueblos Argentinos terminados en consonante, 10) Ciudades Capitales de Países del mundo finalizados en vocal (Tipo Combinado); 11) Test de Sustitución dígito Símbolo 12) Stroop Test parte C 13) Stroop Test parte CP 14) Test del Trazo A 15) Test del Trazo B 16) Digit Span Hacia Adelante 17) Digit Span Hacia Atrás 18) Test de Ordenamiento de Dígitos 19) Test de Historias Cortas de Barcelona- Evocación Inmediata 20) Test de Información 21) Test de Historias Cortas de Barcelona- Evocación Diferida 22) Test de Vocabulario

Instrumentos.

Se aplicó la Batería Neuropsicológica dividida en dos partes. La primer parte correspondió a las PFV y la segunda a las pruebas que evalúan la actividad cognitiva.

La administración se realizó siguiendo siempre el mismo orden de presentación. La primer parte tuvo una duración de 10 minutos y la segunda alrededor de una hora, dependiendo del rendimiento particular del participante, ya que hay pruebas sin límites temporales para su ejecución.

La aplicación se realizó de forma individual, en ambientes cerrados, libres de ruidos e interferencias, sin exigencias externas de tiempo que interfieran con el rendimiento.

a) Pruebas de Fluidez Verbal.

Se emplearon 10 Pruebas de Fluidez Verbal: Animales, Frutas, Herramientas (Tipo Categorial); Calificaciones Positivas que puedan dirigirse a una persona y Verbos (Tipo Gramatical); Letra "P", Letra "F" y Letra Excluida "A" (Tipo Fonológico); Ciudades y Pueblos Argentinos terminados en consonante, Ciudades Capitales de Países del mundo finalizados en vocal (Tipo Combinado).

El tiempo asignado para cada prueba fue de un minuto, siendo este el tiempo más frecuentemente utilizado en la literatura (Lezak, 1995). Se anotaron todas las palabras

en una planilla, dividiéndose la producción en cuatro cuartos de quince segundos cada uno. Se puntuó con un punto cada respuesta correcta, considerándose incorrectas las intromisiones (palabras que no pertenecían al tipo solicitado), las repeticiones y las violaciones particulares de las reglas de cada Prueba.

b) Variables de la Actividad Cognitiva.

Se aplicaron tests neuropsicológicos relacionados con cada una de las variables de la Actividad Cognitiva, pertenecientes a cada uno de los sistemas cognitivos descriptos (Ejecutivo, Atencional y de Procesamiento Semántico).

Tests Neuropsicológicos del Sistema del Procesamiento Semántico: se emplearon dos instrumentos de medición: uno relacionado a la capacidad de conceptualización en la presentación de palabras de alto nivel de abstracción (Vocabulario) y otro de conocimiento del mundo (Información). En el Test de Vocabulario se presentaron 18 palabras a los participantes y se les solicitó que otorguen una definición de las mismas. Se evaluó la capacidad de determinar la estructura de un concepto por la definición de los elementos que lo componen. Por ejemplo, se brindaron palabras como "discernir" o "soslayar" y se le pidió a la persona que las defina, habiendo el evaluador definido previamente la estructura que constituye el concepto objeto. Se evaluaron las unidades de sentido comparándose con la estructura previa, puntuándose gradualmente 2, 1 o 0. La medida de Información se evaluó mediante una grilla de 18 preguntas que correspondieron a seis unidades temáticas: Biología, Geografía, Historia, Literatura, Técnica y Conocimientos generales. El procedimiento estuvo basado en el subtest de información de la Escala de Medición de la Inteligencia para Adultos de Wechsler (Wechsler, 1988); las preguntas tenían un nivel de dificultad mayor que la escala de Wechsler, lo cual fue establecido en una prueba piloto de N=20 personas estudiantes universitarios que respondieron a las dos pruebas.

Tests Neuropsicológicos del Sistema del Procesamiento Ejecutivo: se emplearon los siguientes instrumentos: El Test del Trazo, parte B (Siegert y Cavana, 1997; Crowe,

1998; Fernández, Marino y Alderete, 2002), como medida de Flexibilidad Cognitiva. Luego se empleó una medida de las Habilidades de Recuperación de la Memoria a través de las Historias Cortas del test Barcelona (Peña Casanova, 1991). Se le presentaron al sujeto dos historias cortas y este debe recordarlas inmediatamente. Cada una de las historias contiene unidades o ideas, y se puntuó el recuerdo en relación a éstas, combinándose los dos puntajes en una medida unitaria.

Para evaluar el monitoreo del procesamiento de la información se empleó el Stroop Test, en su parte CP, de la versión de Trenerry (Lezak, 1995). En cuanto a la memoria de trabajo, para el sistema central ejecutivo se empleó el Test de Ordenamientos de Dígitos de Cooper. Para su puntuación se utilizó el sistema conocido como Cooper (Cooper, Sagar y Sullivan, 1993). En cuanto al bucle fonológico, se empleó el Digit Span Test de Wechsler (hacia adelante y hacia atrás) (Wechsler, 1988).

Tests Neuropsicológicos del Sistema del Procesamiento de Capacidades Básicas: se empleó el Test del Trazo parte A para medir la Atención- ejecución (Siegert y Cavana, 1997). La atención- Sostén se evaluó mediante el Stroop Test en su parte C, en la versión de Trenerry y para medir la velocidad de procesamiento de la información se empleó el Test de Sustitución Dígito Símbolo de Wechsler (Wechsler, 1998). Se otorgó al participante 90 segundos para su ejecución, puntuándose con un punto por cada sustitución correcta.

## Resultados.

Para analizar los datos se calcularon en primer término los estadísticos descriptivos y luego la relación entre el sexo y el rendimiento en PFV, mediante la aplicación de análisis de varianza. Las variables demográficas educación y edad fueron incluidas en los análisis de regresión múltiple.

Posteriormente, se realizó un análisis factorial sobre las variables de la actividad cognitiva, con el método de extracción de los componentes principales. Esto fue realizado para conocer si los puntajes de las mismas se agrupaban de forma similar a la prevista por la clasificación teórica en 3 sistemas cognitivos.

Por último, se calcularon mediante análisis de regresión múltiple las influencias de las variables de la actividad cognitiva sobre cada una de las PFV, a modo de conocer la participación de cada una de las primeras en las segundas y poder efectuar las comparaciones previstas en la presentación de los objetivos de investigación.

El análisis de regresión múltiple se realizó bajo el método de regresión jerárquica hacia atrás, ingresando cada una de las variables independientes, quedando el modelo final compuesto por variables con valor de significación de beta inferior a 0.05.

Valores descriptivos de las Pruebas de Fluidez Verbal.

Se presentan en primer término las medias y desviación estándar para cada una de las pruebas de Fluidez Verbal, a modo de caracterizar su nivel general de productividad:

**Tabla 1:** Media y desviación estándar por prueba de Fluidez Verbal

	PRUEBA DE FLUIDEZ VERBAL	MEDIA	DESV. EST.
1	Categorial- animales	20.22	5.24
2	Categorial- frutas	14.38	2.99
3	Categorial- herramientas	10.05	3.87
4	Fonológica Letra P	14.98	5.27
5	Fonológica Letra F	12.51	4.37
6	Fonológica- Letra Excuida	9.09	3.79
7	Combinada- ciud. Arg.	4.83	3.53
8	Combinada- Cap. Mundo	5.17	3.25
9	Calificativa	10.16	3.78
10	Acción	19.00	6.54

La prueba de mayor productividad fue categorial animales, superando las 20 palabras promedio por minuto. Muy cerca quedó la prueba de nombramiento de verbos. Posteriormente se encontraron tres pruebas (letra P, categorial frutas y letra F) y detrás un tercer grupo (gramatical calificativa, categorial herramientas y letra excluida A). Por último, las dos pruebas combinadas tuvieron muy baja productividad.

Se puede apreciar que las pruebas categoriales, fonológicas y gramaticales se distribuyeron casi equitativamente entre los grupos de mayor y menor productividad, y las pruebas combinadas se ubicaron claramente en baja productividad.

Se analizó la relación entre sexo y rendimiento en PFV mediante análisis de varianza. Hubo efectos significativos del sexo en las siguientes pruebas: categorial animales ( $F=6.524$ , sig. 0.011), categorial herramientas ( $F=8.023$ , sig. 0.050), fonológica letra P ( $F=3.802$ , sig. 0.050), combinada ciudades y pueblos ( $F=17.824$ , sig. 0.001) y combinada capitales del mundo ( $F=5.014$ , sig. 0.026).

En todas estas se observó una diferencia a favor de los varones. Resultó llamativo que de las cinco pruebas con influencia significativa del sexo, cuatro implicaron categorías (ya que las combinadas son categoriales con una restricción fonológica) por lo que la influencia del sexo po-

dría expresar un efecto de la "vida categorial" y del carácter "transaccional" de las categorías (Goldstein, Woicik, Lukasik, Maloney y Volkow, 2007).

Luego se realizó un análisis factorial sobre las pruebas de la actividad cognitiva, con el fin de comparar si el ordenamiento en 3 sistemas se reflejaba en los resultados obtenidos en esta investigación. Se utilizó el método de extracción de componentes principales, seguido de una rotación Varimax con normalización Kaiser.

Se escogió el método de extracción de componentes principales para conocer el mínimo número de factores necesarios que justifiquen la porción máxima de varianza representada en la serie de variables original (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999). El método de rotación ortogonal fue seleccionado porque los factores no deberían estar correlacionados. Dentro de las rotaciones ortogonales se escogió Varimax por suministrar una separación más clara de factores.

Para verificar la adecuación de la realización de un análisis factorial se aplicaron las medidas de Kaiser Meyer Olkin y el test de esfericidad de Bartlett.

Los resultados fueron los siguientes: KMO 0.770, Bartlett: Chi cuadrado: 1327, 211, sig. 0.000

La matriz de componentes, una vez efectuada la rotación, fue la siguiente:

**Tabla 2:** Matriz de componentes rotados

	Componente			
	1	2	3	4
Test del Trazo A	-,821	-,278	-,130	
Dígito Símbolo	,809	,230		,130
Test del Trazo B	-,795	-,308		-,169
Stroop CP	,584	-,110	,273	,414
Stroop C	,543	-,180	,309	,358
Historias Cortas Barcelona- Inmediato	,183	,893	,104	,116
Historias Cortas Barcelona- Diferido	,161	,874		
Digit Ordering Test	,308	,403	,200	,379
Test de Información		,121	,917	
Test de Vocabulario	,147	,141	,887	,197
Digit Span hacia atrás		,166		,830
Digit Span hacia adelante	,172		,220	,747

Mediante este análisis quedaron definidos 4 factores: En el factor 1 se encontraron el Test del Trazo A, el Test del Trazo B y el Dígito Símbolo. El Test del Trazo A y el Dígito Símbolo están relacionados a capacidades atencionales y velocidad de procesamiento de la información, mientras que el Test del Trazo B se relaciona con la flexibilidad cognitiva. Sin embargo, el Test del Trazo B es una complejización del Test del Trazo A y la correlación entre ambos es muy fuerte y ampliamente significativa, por lo que la diferencia conceptual puede ser una diferencia de grado, ya que la participación del Test del Trazo B en la flexibilidad cognitiva no parece suprimir los efectos atencionales y de velocidad incluidos en el Test del Trazo A.

En las 3 pruebas mencionadas está presente la velocidad de procesamiento de información y el componente atencional.

A este factor 1, se sumaron las 2 pruebas relacionadas con el efecto Stroop (partes C y CP).

En estas también el componente de velocidad de procesamiento está presente, junto con el atencional, siendo que la parte CP posee una complejidad mayor que permite incluirla como prueba de Monitoreo de la Información.

En todas las pruebas del Factor 1 está presente el componente tiempo, lo que describe una exigencia común de máxima velocidad en el procesamiento. A la vez, las cinco implican el procesamiento de unidades informacionales mínimas y reiterativas, frente a las cuáles los participantes deben dar una respuesta rápida para pasar a otra e iniciar una nueva resolución de cada "microparte" de la prueba. En las cinco también hay un fuerte componente de control visual y una necesidad de alternancia entre los elementos que componen la prueba.

El factor 1 entonces puede definirse como un factor que reúne componentes ejecutivos y atencionales relacionados con la velocidad y la alternancia conceptual, quedando asociado a capacidades generales de activación, a la velocidad de ejecución y a la flexibilidad en la ejecución de una tarea.

En el Factor 2 se encontraron las dos pruebas de habilidades de recuperación de la memoria (versiones inmediata y diferida) y el Digit Ordering Test, prueba del sistema

central ejecutivo de la memoria de trabajo. Se puede decir que el Factor 2 recayó sobre habilidades complejas de recuperación la memoria, es decir, sobre estrategias de búsqueda. No hay aquí una exigencia de velocidad, sino de eficacia en la tarea. Los espacios de problema de cada prueba son amplios y graduales y la persona debe generar las estrategias para rendir lo mejor posible. A diferencia del factor 1, almacenar información es fundamental en este factor, sin necesidad de pasar de una parte a la otra lo más rápidamente posible. Las tareas comprometidas en este factor fueron auditivo- verbales, sin componente visual

El factor 3 se relacionó con las pruebas de Vocabulario e Información, ambas relacionadas con la memoria semántica. Estas pruebas no tienen exigencias de velocidad y la persona responde desde conocimientos a largo plazo y capacidad de razonamiento verbal.

El factor 4 implicó pruebas de memoria de trabajo pertenecientes al bucle fonológico. Suponen un componente de la memoria a corto plazo menos estratégico que los relacionados con el factor 2.

Los factores resultantes fueron:

- 1- Velocidad ejecutiva con fuerte compromiso atencional
- 2- Habilidad para generar estrategias de recuperación de la memoria en tareas bien definidas y a corto plazo
- 3- Conocimiento conceptual
- 4- Repetición auditiva

Análisis de Regresión Múltiple sobre las Pruebas de Fluidez Verbal: Se realizaron análisis de regresión múltiple de tipo jerárquico hacia atrás, ingresando como independientes la educación y la edad, más los puntajes de las pruebas cognitivas: Test del Trazo A, Test del Trazo B, Test de Sustitución Dígito- Símbolo, Stroop Test en sus partes C y CP; test de Habilidades de Recuperación de la memoria de Barcelona en sus partes de evocación inmediata y diferida, Digit Ordering Test; Test de Vocabulario y Test de Información; Digit Span, en sus versiones Hacia Adelante y Hacia Atrás.

Cada una de las PFV fue ingresada como dependiente. La elección del modelo de tipo jerárquico se justificó por la existencia de alta colinealidad entre varias pruebas cognitivas, resultando conveniente aplicar un modelo de

regresión que elimine las que menos van aportando al  $R^2$  final.

A continuación se presentan los valores de  $R^2$  corregida y las variables independientes que ingresaron al modelo final, con sus valores de beta significativos a nivel inferior de 0.05, para cada PFV.

PFV- ANIMALES:  $R^2$  corregida = 0.34. Información ( ,333) Stroop CP ( ,246) y Test del Trazo parte B ( ,259). El ANOVA arrojó un valor de  $F= 46.217$  con significación de .000.

PFV- FRUTAS: El modelo final obtuvo una  $R^2= 0.220$ . Test del Trazo ( ,134) Stroop CP ( ,273) Información ( ,252). El ANOVA arrojó un valor de  $F= 22.856$  con significación de .000.

PFV- Herramientas:  $R^2= 0.201$ . Test del Trazo B ( ,227) Evoc. Diferida HCB ( ,208) Información ( ,343) Edad ( ,193). El ANOVA de este modelo arrojó un valor de  $F= 15.547$  con significación de .000.

PFV- LETRA INICIAL P:  $R^2= 0.413$ . Test del Trazo ( ,299) Digit Span hacia Atrás ( ,119), Stroop C ( ,142) Información ( ,358) Edad ( ,125).

El ANOVA arrojó un valor de  $F= 33.634$  con significación de .000.

PFV- LETRA INICIAL F:  $R^2= 0.410$ . Test del Trazo B ( ,368) Digit Span hacia Atrás ( ,145) Información ( ,378)

El ANOVA arrojó un valor de  $F= 54.650$  con significación de .000.

PFV - LETRA EXCLUIDA A:  $R^2= 0.306$ . Test del Trazo A ( ,191) Stroop CP ( ,265) Información ( ,326)

El ANOVA arrojó un valor de  $F= 34.990$  con significación de .000.

PFV- COMBINADA 1- CIUDADES Y PUEBLOS CUYA ÚLTIMA LETRA ES UNA CONSONANTE  $R^2= 0.324$ . Dígito Símbolo ( ,162) Stroop CP ( ,170) Evocación Diferida Historias Cortas de Barcelona ( ,179) Información ( ,375)

El ANOVA arrojó un valor de  $F= 31.911$  con significación de .000.

PFV- COMBINADA 2 -CIUDADES CAPITALES DE PAISES DEL MUNDO FINALIZADAS EN UNA LETRA VOCAL:  $R^2= 0.215$ . DOT ( ,308) Información ( ,283)

El ANOVA (Análisis de Varianza) arrojó un valor de  $F= 16.783$  con significación de .000.

PFV- GRAMATICAL- CALIFICATIVOS POSITIVOS DIRIGIDOS A UNA PERSONA:  $R^2= 0.339$ . Dígito Símbolo ( ,201) Vocabulario ( ,232) Información ( ,164) Educación ( ,190)

El ANOVA (Análisis de Varianza) arrojó un valor de  $F= 34.035$  con significación de .000.

PFV- GRAMATICAL VERBOS:  $R^2= 0.492$ . Test del Trazo A ( ,257) Stroop C ( ,215) Educación ( ,470)

El ANOVA (Análisis de Varianza) arrojó un valor de  $F= 60.026$  con significación de .000.

En la siguiente tabla se presentan los porcentajes de aparición de las variables cognitivas en los modelos de predicción sobre PFV.

**Tabla 3:** Frecuencias absolutas y relativas de aparición de variables de la actividad cognitiva en los modelos de regresión calculados

	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Información	9	90%
Test del Trazo B	5	50%
Stroop parte CP	3	30%
Habilidades de Recuperación- Test de Barcelona: Evocación Diferida	2	20%
Test del Trazo A	2	20%
	2	20%

Dígito Símbolo		
Stroop parte C	2	20%
Digit Span Hacia Atrás	2	20%
Digit Ordering Test	1	10%
Vocabulario	1	10%
Habilidades de Recuperación- Test de Barcelona: Evocación Inmediata	0	0%
Digit Span Hacia Adelante	0	0%

### Discusión.

Analizando los modelos obtenidos en los análisis de regresión múltiple se observa una gran dispersión de las variables finalmente integrantes de los modelos predictivos, de acuerdo a los cuatro factores que agrupan las variables cognitivas. Esto muestra que efectivamente las variaciones en la actividad cognitiva se asocian con variaciones en las PFV y que cada una provoca una activación particular de los sistemas ejecutivos, semánticos y atencionales.

Se halló un núcleo de activación casi invariante en la memoria semántica y, casi en la misma proporción, en un componente ejecutivo/ atencional. Esto coincide con lo propuesto por la mayor parte de los autores, quienes establecen que en estas pruebas hay un compromiso ejecutivo- semántico de base.

El 90% de las pruebas poseen una correlación significativa con un componente de la memoria semántica, e incluso se puede afirmar un 100% si se analizan las correlaciones de la variable educación (fuertemente asociada con el tamaño del vocabulario) en la prueba de nombramiento de verbos.

Mientras tanto, un 80% de las pruebas tuvieron una correlación significativa con un componente ejecutivo/ atencional, donde la velocidad de procesamiento está involucrada. La activación en este factor en ninguno de los casos sobrepasó las 2 variables del total de 5 que lo componen.

Teniendo en cuenta los 4 factores de la actividad cognitiva analizados, sumadas a las variables demográficas, se observó la siguiente activación proporcional:

Factor 1 (flexibilidad, monitoreo y capacidades básicas): se encontró que del total de los modelos predictores (10), hubo un 90% de presencia de al menos una variable de este factor. A la vez, se encontró un 60% de presencias significativa de 2 variables, simultáneamente.

Factor 2 (estrategias de recuperación de la memoria): se encontró una presencia del 40% de al menos una variable de las tres que integran este factor.

Factor 3 (memoria semántica): Globalmente se encontró un 90% de presencia en los modelos obtenidos. En un 80% de los modelos se encontró la presencia de una variable de las dos que componen el factor, en el 10% restante se encontró la presencia de las dos.

Factor 4 (bucle fonológico de la memoria de trabajo): Se encontró un 20% de presencia de una de las variables.

Variables demográficas: se halló un 40% de presencia en los modelos obtenidos por análisis de regresión múltiple, siempre de una sola de las variables.

Al examinar estos resultados no se observa una asociación con el nivel de productividad. Sin embargo, se observa que las pruebas de alta productividad, a diferencia de las de baja y moderada baja, presentan consignas directas.

Surge la hipótesis de que el nivel de productividad está relacionado con una combinación entre la disponibilidad léxica de cada prueba y el carácter directo de la consigna aplicada.

En las pruebas de alta productividad el intervalo promedio entre palabras es muy bajo: se dice una palabra cada tres segundos. Para que esto ocurra el almacén léxico debe disponer de una reserva suficiente como para que, al decaer la productividad inicial, que siempre es más alta en los primeros quince segundos, sigan existiendo reservas a modo de continuar la "extracción".

La prueba de animales indica una activación generalizada de componentes ejecutivos y de memoria de trabajo, y la fluidez de acción revela la influencia dominante de la variable educación y componentes atencionales y de velocidad, más la tarea del sistema central ejecutivo.

Precisamente, para esta prueba se obtuvo el  $R^2$  más alto, y presenta el modelo "más completo", incluyendo variables de los 3 sistemas. Se la considera una prueba altamente relacionada con la actividad frontal del cerebro (Östberg, Fernaeus, Hellström, Bogdanovic y Wahlund, 2005).

Si consideramos que la correlación más alta de la variable educación se encuentra con la información de la memoria semántica, se aprecia un patrón de activación ejecutivo- semántico, con una demanda mayormente focalizada en la actividad atencional.

Luego de los resultados observados se puede reforzar la vigencia del sistema "tripartito" de la actividad cognitiva en PFV, evidenciándose que cada uno tiene un compromiso particular según el tipo de PFV que se trate. Considerando globalmente las 10 pruebas se puede decir que los tres sistemas están distribuidos en la ejecución de las mismas, con una preponderancia de los sistemas semántico y ejecutivo, y un compromiso menor del aspecto ejecutivo de la memoria.

Frente a la propuesta del sistema de dos componentes (Troyer, Moscovitch y Winocur, 1997) queda demostrado que la activación es más compleja que la reducción a solamente dos polos. En estos modelos falta el componente

atencional y de velocidad de procesamiento, que demostró un compromiso en pruebas como fluidez de acción.

De acuerdo con Matsuo, Watanabe, Onodera, Kato y Kato T. (2004) la ejecución de PFV implica modelos ampliamente distribuidos, y sumamente sensibles a variaciones en las consignas, lo que se relaciona con la observación de patrones muy diferentes entre las pruebas.

Casi como una excepción, se encontraron perfiles cognitivos similares entre las pruebas categoriales animales y frutas, y también entre las dos pruebas fonológicas de iniciación, siendo que todas las variables del modelo de la prueba fonológica letra F se encuentran compartidos con letra P.

Esto posee consecuencias directas para los estudios en PFV, ya que los resultados demuestran que la actividad cognitiva es sumamente variada por tipo y dentro aún de cada tipo. Cuando se realicen inferencias sobre la Fluidez Verbal en general se deberá subrayar qué pruebas fueron empleadas, ya que esto afecta directamente cualquier resultado.

El explorador neuropsicológico en Fluidez Verbal funcionará si estas variaciones adquieren la sistematicidad suficiente a modo de permitir la manipulación de su aplicación, logrando que la activación cognitiva siga una dirección predecible.

Esto requiere de nuevas investigaciones, que profundicen las variaciones dentro de los tipos para someter a prueba las hipótesis que del presente se derivan.

Sin embargo, el requisito de que la activación cognitiva siga una dirección predecible es relativo, ya que, como señalan Damasio, Tranel, Grabowski, Adolphs y Damasio. (2004) hay un porcentaje de las habilidades de una persona al conceptualizar que son absolutamente idiosincrásicas (denominadas zonas de convergencia).

Estas zonas no son identificables por los métodos actuales de imaginería cerebral y están presentes en las variaciones individuales de las personas cuando realizan pruebas de lenguaje. Esto cobra sentido cuando se comprende que la formación de conceptos está asociada a las áreas clásicas de recepción y expresión sensorio- funcional, y esto está ligado a contingencias que varían de persona a

persona, dentro de un marco de variabilidad posible, establecido por las "regiones de convergencia", que sí son captadas mediante las mencionadas técnicas.

Esto se vincula con el hecho de que los valores de  $R^2$  hallados fueron bajos: quedó vacante la explicación de un monto de variabilidad sin explicar por las variables introducidas.

Sin embargo, en la revisión de la literatura, los estudios que han aplicado análisis de regresión múltiple sobre PFV han hallado aún valores más bajos (Ruff, Light, Parker y Levin, 1997; Bryan, Luszcz y Crawford, 1997; Van Beilen, Pijnenborg, Van Zomeren, Van den Bosch, Withaar y Bruma, 2004 y Hughes y Bryan, 2002).

En la única investigación revisada en que se obtuvieron valores de  $R^2$  más altos se incluyó como variable independiente a los agrupamientos de palabras, en tanto cantidades y tamaño, lo cuál es conceptualmente dudoso, ya que la variable dependiente (cantidad de palabras evocadas) está relacionada directamente como factor proximal causal con esas variables independientes (en este caso, no serían tales) (Hughes y Bryan, 2002).

Ruff et al. (1997) consideran que este nivel de  $R^2$  se debe a que la actividad cognitiva es solo una parte de las PFV, ya que otra gran porción pertenece al proceso específico de recuperación de palabras. Esto supondría que las PFV tienen una especificidad que impide reducirlas totalmente a otras actividades cognitivas y que las ubica dentro de procesos propios del lenguaje. Siguiendo los lineamientos de Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter. (2000), las PFV tienen relación con operaciones básicas, y no son solamente combinaciones de operaciones más simples.

El trabajo de Dräger; Jansen, Bruchmann et al. (2004), encontró que hay una actividad sumamente amplia de la corteza cerebral cuando se ejecutan PFV, abarcando incluso los cuatro lóbulos de la corteza cerebral. Esto indica que hay una activación global que escapa en parte a lo que pueden predecir las variables de la actividad cognitiva.

Igualmente, llama la atención el cambio de la actividad cognitiva, y también el modo en que los valores de  $R^2$  cambian de tamaño según la prueba. Así como superficialmente se puede pensar que cualquier prueba de evoca-

ción de palabras tiene una gran comunalidad cognitiva, este estudio reveló que la actividad cognitiva está implicada de un modo diferencial según se pida una palabra u otra.

Por lo expuesto, el explorador neuropsicológico en Fluidez Verbal debe tener en cuenta estas limitaciones, y ser considerado un instrumento en desarrollo.

Un paso que sería necesario desarrollar es lograr describir perfiles del ENFV en diferentes poblaciones clínicas. Esto se ha realizado en algunos estudios, pero no con el alcance que aquí se propone, ya que generalmente se emplean dos tipos de pruebas: categorial y fonológica, y se aplican una o dos por tipo, sin tener en cuenta sus variaciones.

Ruff et al. (1997) llegaron a la conclusión que aplicando como batería dos tipos de PFV (categoriales y fonológicas) se puede llegar a la conclusión si el deterioro se encuentra relacionado a un déficit ejecutivo o a un déficit de la recuperación de palabras en sí. A la vez, hay que resaltar que la utilidad clínica de las PFV no debe buscarse únicamente en su relación con la actividad cognitiva, ya que buena parte de su desempeño no puede explicarse por esta. Como señalaron Abrahams, Leigh, Harvey, Vythelingum, Grise y Goldstein (2000), la sensibilidad de estas pruebas se debe a un factor complejo y general.

Como conclusión, varias direcciones se abren para continuar esta línea de investigación. Las mismas se refieren a: profundizar la selección de las PFV y definir criterios para escoger las más válidas y confiables; aumentar el grado de determinación teórica de sus variaciones; establecer procesos de inferencias inversas (Poldrack, 2008) entre estudios de imaginería cerebral y el tipo de PFV que está siendo aplicado y extender su aplicación a población infantil (Marino, Díaz Fajreldines y Brussino, 2009).

## Referencias.

- Abraham, M.; Della Valentina, R.; Gauchat, S. y Marino, J. (2008) Valores Normativos de la Prueba de Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos). *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 8, 11-19.
- Abrahams, S, Leigh, P, Harvey, A., Vythelingum, G., Grise, D. y Goldstein, L. (2000). Verbal fluency and execu-

- tive dysfunction in amyotrophic lateral sclerosis. *Neuropsychologia*. 38, 734-747.
- Aguirre, L. y Marino, J. (2007). Fluidez verbal fonológica y memoria de trabajo según variaciones en la disponibilidad del almacén léxico. Tesis de licenciatura en psicología. Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba.
- Baldo J y Shimamura A. (1998) Letter and Category Fluency in Patients with Frontal Lobe Lesions. *Neuropsychology*. 12, 259- 267
- Bryan, J., Luszcz, M y Crawford, J. (1997). Verbal knowledge and speed of information processing as mediators of age differences in verbal fluency performance among older adults. *Psychology and aging*. 12, 473-478.
- Collete, F., Hogge, M., Salmon, E. y Van der Linden, M. (2006) Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience*. 139, 209-221.
- Collins, A. y Loftus, E. (1975). A Spreading Activation Theory Of Semantic Processing. *Psychological Bulletin*. 82, 407-428.
- Cooper, J., Sagar, H. y Sullivan, E. (1993). Short-term memory and temporal ordering in early Parkinson's disease: Effects of disease chronicity and medication. *Neuropsychologia*. 31, 933-949.
- Damasio, H., Tranel, D., Grabowski, T., Adolphs, R. y Damasio A. (2004). Neural systems behind word and concept retrieval. *Cognition*. 92: 179- 229.
- De Vega, M. (1998). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Dräger B, Jansen A, Bruchmann S, Förster A , Pleger B, Zwitserlood P y Knecht S. (2004) How does the brain accommodate to increased task difficulty in word finding? A functional MRI study. *NeuroImage*. 23,1152-1160.
- Fernández, A., Marino, J. y Alderete A. (2002). Estandarización y validez conceptual del Test del Trazo en una muestra de adultos argentinos. *Revista Neurológica Argentina* 27, 83-88.
- Goldstein, R., Woicik, P., Lukasik, T., Maloney, T y Volkow N. (2007). Drug fluency: A potential marker for cocaine use disorders. *Drug and Alcohol Dependence*. 89 (1), 97-101.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1999). *Análisis multivariante*. 5º ed. Ed. Prentice Hall Iberia, Madrid, España.
- Henry, J. y Crawford, J. (2005). A meta analytic review of verbal fluency deficits in schizophrenia relative to other cognitive deficits. *Cognitive Neuropsychiatry*, 10 (1) 1-33.
- Henry, J. y Crawford, J. (2005). A meta analytic review of verbal fluency deficits in schizophrenia relative to other cognitive deficits. *Cognitive Neuropsychiatry*, 10 (1) 1-33.
- Heun, R., Papassotiropoulos, A. y Jennssen, F. (1998). The Validity Of Psychometric Instruments For Detection Of Dementia In The Elderly General Population. *International Journal Of Geriatric Psychiatry*. 13, 368-380.
- Hirshorn E y Thompson – Schill S. (2006) Role of the left inferior frontal gyrus in covert word retrieval: Neural correlates of switching during verbal fluency. *Neuropsychologia*. 44, 2547-2557.
- Hughes, D y Bryan, J (2002). Adult Age Differences in Strategy Use During Verbal Fluency Performance. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 24, 642 – 654.
- Kemmerer, D y Tranel D. (2000) Verb Retrieval in Brain-Damaged Subjects: 1. Analysis of Stimulus, Lexical, and Conceptual Factors. *Brain and Language*. 73, 347- 392.
- Lezak, M. (1995). *Neuropsychological assessment*. (2ºEd.). New York: Oxford University Press.
- Marino, J., Díaz Fajreldines, H. y Brussino, S. (2009). *Análisis del desarrollo de las funciones ejecutivas y del procesamiento semántico en población infantil mediante el explorador Neuropsicológico de fluidez verbal*. Proyecto de investigación postdoctoral. CONICET, Argentina.
- Martins, I y Farrajota, L. (2007). Proper and common names: a double dissociation. *Neuropsychologia*. 45, 1744-1756.
- Matsuo K; Watanabe A; Onodera Y; Kato N; Kato T. (2004). Prefrontal hemodynamic response to verbal- fluency task and hyperventilation in bipolar disorder measured by multi- channel near- infrared spectroscopy. *Journal of Affective Disorders*. 82: 85- 92.
- Miyake, A.; Friedman, N.; Emerson, M.; Witzki, A. y Howarter, A. (2000). The Unity and Diversity of Executive Function and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*. 41, 49-100.
- Mondini, Angrilli, Bisiacchi, Spironelli, Marinelli y Semenza (2008). Mass and count nouns activate different brain regions: An ERP study on early components. *Neuroscience letters*. 430 (1), 48-53.
- Östberg, P, Fernaesus, S, Hellström, A, Bogdanovic, N y Wahlund, L. (2005) Impaired verb fluency: A sign of mild cognitive impairment. *Brain and Language*. 95 (2), 273-279.
- Peña Casanova, J. (1991). *Normalidad, semiología y patología neuropsicológicas*. Barcelona, España: Masson.
- Platt A, Fields J, Paolo A y Tröster A. (1999) Action (verb naming) fluency as an executive function measure: convergent and divergent evidence of validity.. *Neuropsychologia*. 37, 1499- 1503.
- Poldrack, R. (2008). Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? *Trends in cognitive science*. 10 (2), 59-63.
- Pulvermüller F. (2002) A brain perspective on language mechanisms: from discrete neuronal ensembles to serial order. *Progress in Neurobiology*. 67, 85- 111.
- Pulvermüller, F y Shtyrov, Y (2006). Language outside the focus of attention: the mismatch negativity as a tool for studying higher cognitive processes. *Progress in neurobiology*. 79, 49-71.
- Ruff, R; Light, R; Parker, S; Levin H (1997). The psychological construct of word fluency. *Brain and language*. 57, 394-405
- Siegert, R y Cavana, C. (1997) Norms for Older New Zealanders on the Trail- Making Test. *New Zealand Journal of Psychology*. 26, 25- 31

- Troyer, A., Moscovitch, M. y Winocur, G. 1997. Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*. 11 (1), 138-146.
- Van Beilen, M., Pijnenborg M., Van Zomeren E., Van den Bosch R., Withaar, F y Bouma A. (2004) What is measured by verbal fluency tests in schizophrenia?. *Schizophrenia Research*. 69, 217- 276.
- Vitali, P, Abutalebi, J., Tettamanti, M., Rowe, J., Scifo, P, Fazio, F., Cappa, S. y Perani, D. (2005) Generating animal and tool names: An fMRI study of effective connectivity. *Brain and Language*. 93, 32-45.
- Wechsler, D. (1988). *Test de inteligencia para adultos*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.