

Mecanismos explicativos de la actividad cerebral prefrontal en pruebas de fluidez verbal fonológicas.

Marino, J. (1) (2); Aguirre, L. (2); Abraham, M. (2) y Zorza, J. P. (1)(3)

Explanatory mechanisms of prefrontal brain activity in phonological verbal fluency test.

Abstract

This study aimed to provide empirical evidence about the cognitive mechanisms associated with prefrontal activation in Phonological Verbal Fluency Tests. It has been proposed that working memory could be responsible for this activity. It is involved in search and extraction processes, related to the difficulty in finding words.

So, the least amount of available words lead to greater activity of working memory. This study was designed to test this hypothesis: ten letters were selected with variable lexical availability (high, moderate and low) and was associated with performance on working memory tests. Participants were 147 neurologically healthy young university students.

We found that working memory is a significant explanatory variable of performance in Phonological Verbal Fluency Test, but no difference in its relationship to lexical availability. Therefore, we found evidence against that working memory is activated as a mechanism for extracting in order to highest difficulty conditions. It is suggested that their participation is more related to search and attentional active control.

Key words: verbal fluency - executive functions working-memory-dorsolateral prefrontal cortex, cognitive neuropsychology

Resumen

Este trabajo tuvo por objetivo aportar evidencia empírica sobre los mecanismos cognitivos relacionados con la activación prefrontal en la Pruebas de Fluidez Verbal Fonológicas. Se ha propuesto a la Memoria de Trabajo como responsable de esa actividad.

Se postuló que los procesos de extracción y búsqueda estarían comprometidos, y relacionados con la dificultad para hallar palabras. La menor cantidad de palabras disponibles provocaría una mayor actividad de la Memoria de Trabajo. Se diseñó un estudio para poner a prueba esta hipótesis: se escogieron diez letras con disponibilidad léxica variable (alta, moderada y baja) y se relacionó con pruebas de Memoria de Trabajo. Los participantes fueron 147 jóvenes universitarios neurológicamente sanos, y se encontró que la Memoria de Trabajo es una variable explicativa significativa del rendimiento en Pruebas de Fluidez Verbal Fonológica, pero no hay diferencia en su compromiso en relación a la disponibilidad léxica. Por lo tanto, se encontró evidencia en contra de que la Memoria de Trabajo se activa como mecanismo de extracción en este tipo de pruebas. Se sugiere que su participación está más relacionada como control activo de búsqueda.

Palabras claves: posturas, fluidez verbal - funciones ejecutivas- memoria de trabajo- corteza dorsolateral prefrontal- neuropsicología cognitiva

(1)Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR),

(2) Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

(3)Universidad de Granada, España

Introducción

La Cognición Semántica se define como la interacción entre la actividad semántica y el control ejecutivo (Jefferies, Patterson, & Ralph, 2008). Implica principalmente los circuitos fronto- temporales del cerebro, que comprenden núcleos prefrontales, como el giro frontal inferior izquierdo, la corteza dorsolateral, núcleos temporales, como el polo temporal anterior, porciones temporales posteriores y mediales, y fibras de conexión. Entre las últimas se destacan el fascículo uncinado, el fascículo arqueado y el fascículo fronto-temporo-occipital inferior (Catani, Heidi, & Timothy, 2009). Existen varias pruebas neuropsicológicas que miden Cognición Semántica. Una de las más utilizadas son las Pruebas de Fluidez Verbal (PFV).

En las PFV se pide a una persona que evoque la mayor cantidad de palabras posibles siguiendo una consigna. Las más frecuentes comprenden la recuperación de categorías de objetos (p.ej. nombrar animales), palabras que empiecen con una determinada letra (PFV fonológicas), que pertenezcan a una categoría gramatical (p.ej. verbos) o una combinación entre éstas (p.ej. alternativamente frutas y palabras que empiecen con P) (Marino & Alderete, 2010). Mediante estudios de neuroimágenes, se ha demostrado que cuando se realiza una PFV se produce una activación cerebral que compromete principalmente núcleos prefrontales, temporales y parietales (Gauthier, Duyme, Zanca, & Capron, 2009). También se ha encontrado actividad en la juntura temporo- parietal, en regiones occipitales, y en el cerebelo. Específicamente, la actividad depende del tipo de PFV que se esté ejecutando.

Cognitivamente, cuando se enuncia la consigna de PFV se crea una meta- objetivo y se activa en la persona un mecanismo de búsqueda de palabras. Esta búsqueda implica un esfuerzo, que puede ser considerado de tipo ejecutivo, ya que mantiene activa la señal- objetivo establecida por la consigna. En las PFV categoriales la consigna produce activación conceptual extendida, facilitando la búsqueda. Al ser palabras de una misma categoría, comparten numerosos nodos. Esto implica la posibilidad de organizar la evocación mediante subcategorías, o clusters (Koren, Kofman, & Berger, 2005). Entre estos, quedan intercalados los switchings, o cambios de subcategorías. De este modo, la producción final es irregular, tanto en el grado de asociación entre palabras como en el tiempo de evocación. Se advierte la presencia de spurts, o borbotones de palabras temporalmente contiguas, seguidas por segundos de silencio. Por ejemplo, cuando se nombran animales, la actividad temporal posterior es intensa, ya que compromete nodos conceptuales relacionados con objetos vivos, con fuerte relación con lo visual. En cambio, en el nombramiento de palabras según criterios fonológicos la actividad temporal posterior es menor (Baldo & Shimamura, 1998). La consigna provoca una activación intensa de la búsqueda, pero con menor activación conceptual. Esto se debe a que la evocación de palabras por criterios fonológicos implica no tener en cuenta el sentido de las mismas (Troyer, Moscovitch, Winocur, Alexander, & Stuss, 1998).

Se ha propuesto que la búsqueda está orientada por el mantenimiento activo de las zonas de liberación de códigos fonológicos.

Diferentes capacidades cognitivas intervienen en el rendimiento en PFV. Las principales se encuentran relacionadas con la actividad prefrontal y temporal del cerebro. Una de estas es el almacén de palabras en la memoria semántica, que se distribuye en distintas zonas del lóbulo temporal y adyacencias del parietal (De Zubicaray, Rose, & McMahon, 2010). Las personas con mayor tamaño de almacén léxico tendrían mayor posibilidad de recuperación. Otra es la memoria de trabajo, debido a que permite controlar a corto plazo la recuperación de palabras en dirección a la meta, y supervisar el proceso. La memoria de trabajo está asociada a la corteza dorsolateral prefrontal del cerebro (Koechlin & Summerfield, 2007). En la literatura de PFV se considera que los factores prefrontales y temporales tienen una contribución diferencial por tipo de prueba.

Se asoció un mayor peso de los factores prefrontales a las pruebas fonológicas, y uno mayor de los temporales a las categoriales (Baldo & Shimamura, 1998; Schwartz & Baldo, 2001; Schwartz, Baldo, Graves, & Brugger, 2003). Un mecanismo propuesto es la mayor actividad de la memoria de trabajo en las primeras. En una investigación con pruebas de letra excluida (palabras que no contienen determinada letra) se encontró que aumentaba la correlación con memoria de trabajo en comparación con PFV de palabras iniciadas con determinada letra (Bryan, Luszcz, & Crawford, 1997). Se interpretó como una mayor demanda estratégica para estas pruebas. Sin embargo, esto mismo podría ser interpretado como un aumento de la intensidad de la búsqueda, que estaría relacionado con mayor activación de recursos atencionales. La memoria de trabajo implica varios subprocesos, como manipulación, updating, selección y búsqueda (Miyake, et al., 2000). En otra investigación, se utilizaron PFV de "restricción creciente" en resonancia magnética funcional (Amunts, et al., 2004). Se evocaron palabras que comienzan con una letra, luego con una adicional y finalmente con tres letras (N, NA, NAK). Este diseño produce una disminución progresiva del almacén léxico. Se encontró una mayor actividad prefrontal a medida que aumentaba la cantidad de letras y se interpretó como una mayor actividad estratégica de la memoria de trabajo. Sin embargo, en una investigación reciente realizada por nuestro grupo de investigación no se encontraron diferencias en las correlaciones entre PFV fonológicas y categoriales con pruebas de memoria de trabajo y disponibilidad léxica (Marino & Alderete, 2010).

Una de las explicaciones propuesta fue que la participación de la memoria de trabajo en PFV fonológicas se relaciona con la dificultad de la prueba, cuestión no controlada en nuestra investigación. Se considera que la PFV fonológica es más exigente cuanto menor es la cantidad disponible de palabras por evocar.

Esto se mide por el tamaño del diccionario de palabras que comienzan con determinada letra. Se considera que hay letras “fáciles” como la M en idioma español, y “difíciles”, como la Ñ. A medida que la letra es más difícil, aumentaría el requerimiento estratégico o la intensidad de la búsqueda, y con ello, la actividad de memoria de trabajo.

En esta investigación se buscó conocer si la cantidad de palabras disponibles en PFV fonológicas de letra inicial está relacionada con la actividad de la memoria de trabajo. Para esto, se tomaron todas las letras del alfabeto y se calculó la cantidad de palabras disponibles de cada una en idioma español. Se las agrupó en tres tipos: alta disponibilidad, moderada y baja. Luego, se seleccionaron letras representativas de cada grupo y se utilizaron como consignas de PFV de letra inicial. Se utilizó el modelo de memoria de trabajo de Baddeley, en el cuál la misma está compuesta de un sistema central ejecutivo, un buffer fonológico y un buffer visoespacial (Baddeley, 2000). Teniendo en cuenta los subprocessos que comprende, se utilizó una prueba relacionada con updating y las otras con mantenimiento a corto plazo de representaciones. Las pruebas difirieron en cuanto al nivel de esfuerzo atencional implicado.

Finalmente, se sometió a prueba la hipótesis de que el mayor compromiso de la región prefrontal en las PFV fonológicas se debe a la actividad “extractiva” propiciada por la memoria de trabajo (Henry & Crawford, 2004) y que esto se relaciona con la cantidad de palabras disponibles establecidas por la consigna. A una menor cantidad de palabras disponibles correspondería una mayor actividad de la memoria de trabajo. Por lo tanto, las PFV de letras más difíciles deberían tener una correlación más débil con el grupo de letras fáciles y podrían involucrar un mayor compromiso del sistema central ejecutivo.

Materiales y métodos

Participantes

Participaron 147 personas (61 varones y 89 mujeres) de un rango de edad de 18-35 años de nivel educativo superior. La media de edad de los sujetos evaluados fue de 22,69 años, con una desviación estándar de 3,092.

Se le entregó a cada participante una nota para expresar el consentimiento informado y conocer los objetivos de la investigación.

Los participantes pertenecían a diferentes facultades de la Universidad Nacional de Córdoba. Se estableció como criterio para el ingreso no tener problemas neurológicos diagnosticados. Se aplicó el Protocolo de Individuos Experimentales del Instituto Privado de Neurociencias, desarrollado por Fernández (González Gadea, Ponce Japaze, Díaz Fajreldines, & Marino, 2010). En el mismo se evalúa la presencia de alguno de los siguientes trastornos: accidente cerebrovascular, pérdida de conocimiento (por

más de 20 minutos), traumatismo de cráneo, enfermedades del Sistema Nervioso Central, diabetes, insuficiencia renal crónica, encefalopatía hepática, alteraciones tiroideas, dolores de cabeza crónicos, epilepsia, hipertensión, problemas coronarios, alteraciones del sueño, episodio de coma, diagnóstico psiquiátrico y consumo de drogas. En caso de encontrarse uno de éstos, la persona era excluida de la muestra.

Procedimiento:

Para obtener las PFV se evaluó la disponibilidad léxica clasificando las letras según el diccionario de la Real Academia Española en letras fáciles, difíciles e intermedias. Para ello, se contaron todas las palabras que comenzaban con una determinada letra, y luego, se ordenaron de mayor a menor de acuerdo a la cantidad de palabras que contenía cada una. Se obtuvo el siguiente ordenamiento:

1)C; 2)A ;3) E; 4)P; 5)D; 6)M; 7)R; 8)T; 9)S; 10)B; 11)I; 12)G; 13)F; 14)L; 15)H; 16)V; 17)O; 18)N; 19)J; 20)Q; 21)U; 22)Y; 23)K; 24)Ñ; 25)X y 26)W

En segundo lugar, se procedió a dividir las letras en tres grupos: Letras fáciles, de la C a la S; letras intermedias, de la B a la N y letras difíciles, de la J a la W.

Finalmente, se seleccionaron 4 letras fáciles, 3 letras intermedias y 3 difíciles, de acuerdo a su posición equidistante dentro del grupo.

Se dividió la batería neuropsicológica en dos partes. La primera parte correspondió a la aplicación de las PFV Fonológicas y la segunda parte a los subsistemas de la memoria de trabajo.

La administración se realizó siguiendo en todos los casos el mismo orden de presentación. La primera parte tuvo una duración de 12 minutos y la segunda alrededor de 35 minutos.

Se aplicaron las pruebas de manera individual, en ambientes cerrados, libres de interferencias.

Instrumentos

Pruebas de Fluidez Verbal

El orden de administración de las PFV fue aleatorio, teniendo en cuenta los bloques de PFV según nivel de dificultad. El tiempo asignado fue de un minuto por PFV. 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, sin tener en cuenta repeticiones, intrusiones, nombres propios y familias de palabras.

Las consignas se impartieron del siguiente modo:

“Voy a pedirle que nombre la mayor cantidad posible de palabras que comiencen con la letra X, durante un minuto. No puede decir nombres propios, tales como Ana, ni familias de palabras, es decir, si dice ÁRBOL, no puede decir ARBOLITO o ARBOLEDA. Tampoco puede repetir palabras”

Pruebas de Memoria de Trabajo

Test de Bloques de Corsi: El Test de Corsi fue descrito por Milner en 1971, y elaborado por Corsi para evaluar el daño en la memoria de pacientes que padecieron una resección del lóbulo temporal. Consiste en 9 cubos verdes que se colocan sobre un tablero. El examinador señala los bloques en una secuencia preestablecida y el paciente debe intentar copiarla (Lezak, 1995).

Test de Amplitud de Dígitos de Wechsler: Está constituido por dos partes: una "hacia adelante" y otra "hacia atrás". En la parte "hacia adelante", se les solicita a los participantes que repitan una serie de dígitos leídas por el evaluador, tal cual éste las lee. En la segunda parte, los participantes deben repetir una serie de dígitos de manera inversa a la leída por el evaluador. Si surgen dos respuestas incorrectas consecutivas, la prueba se detiene. En general, la primera tarea involucra desde 2 a 9 dígitos, mientras que la segunda tarea involucra desde 2 a 8 dígitos. Son 9 series en total y en cada una se le agrega un dígito. Este test permite la evaluación del Bucle Fonológico (Chiappe & Chiappe, 2007).

Digit Ordering Test (DOT): De manera similar a las pruebas de Digit Span, en ésta se advierte a la persona que va a recibir una serie de números, y luego debe evocarlos ordenados de menor a mayor, siendo que la presentación es desordenada en tal sentido.

La presentación de los números es oral, siendo 7 los dígitos que se presentan en un tiempo de cinco segundos. La exigencia de retención de información es mayor que en Digit Span, ya que la cantidad de dígitos presentados es mayor a la media del rendimiento de los dos anteriores, y además, en este caso debe retenerlos para ordenarlos, por lo que hay un procesamiento "interno" que invita a generar estrategias.

El rendimiento en esta prueba es gradual y las evocaciones son siempre de 15 series, no se interrumpe por el desempeño. Es una prueba de alta intensidad, no hay exigencia de velocidad y no hay claves semánticas que ayuden a la evocación.

Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT): Consiste en 4 series de números de una cifra presentados en intervalos de 2-5 segundos, según la serie. Se le pide a la persona que realice sumas entre un número actualmente presentado y el presentado dos cifras atrás. De este modo, se deben sumar dígitos intercalados; es decir, el primero y el tercer número, el segundo y el cuarto, y así sucesivamente. Por ejemplo, en una serie que comienza en 9-1-3, se debe sumar $9+3=12$; si luego se agrega el 4 a la misma serie (9-1-3-4, se suma $1+4=5$. El sujeto debe ir evocando los resultados. El tiempo total de administración es de aproximadamente 15 minutos, incluyendo sesiones de práctica entre las series. Fue utilizado mediante un CD de audio para asegurar la estandarización de los estímulos.

Resultados

Estadísticos descriptivos PFV.

En primer lugar, se presenta la media y desviación estándar para cada PFV, indicándose el orden de disponibilidad léxica y el de productividad final obtenida.

Letra	Media	Desviación Estándar	Orden disponibilidad	Orden productividad
A	11,71	3,611	1	1
E	9,61	3,521	2	5
D	11,15	3,042	3	3
R	11,43	2,793	4	2
G	10,53	3,115	5	4
H	7,60	2,672	6	6
O	6,70	2,506	7	7
Q	5,67	2,078	8	8
Y	4,25	1,739	9	9
Ñ	2,25	,891	10	10

Tabla 1. Medias y desviaciones estándar correspondientes a cada PFV Fonológica. Se presenta el orden de disponibilidad léxica y el orden de productividad final.

Para conocer la influencia del sexo sobre PFV se realizaron análisis de varianza univariados, colocándose como variable dependiente cada una de las PFV y como factor el sexo. Se encontró una diferencia significativa a favor de los varones en la letra E ($F=4.126$, $sig.=0.044$), mientras que en las restantes no hubo diferencias.

Estadísticos descriptivos Memoria de Trabajo.

Se calculó la curtosis y la asimetría para cada prueba: Todas distribuyeron de un modo normal. A continuación se presentan las desviaciones estándar y medias:

	Media	Desviación Estándar
Digit Span hacia adelante	5,88	1,091
Digit Span Hacia Atrás	4,51	1,257
Test de Bloques de Corsi	6,03	1,219
Digit Ordering Test	67,38	10,318
PASAT: Total	104,30	28,164

Tabla 2. Descriptivos de pruebas de Memoria de Trabajo.

Relaciones entre Memoria de Trabajo y PFV.

Para conocer la relación entre las variables de Memoria de Trabajo y las PFV se realizaron análisis de regresión múltiple de tipo jerárquico hacia delante. Este análisis permite conocer el peso que tienen los subsistemas de Memoria de Trabajo (como modelo) sobre cada una de las PFV.

Se ingresaron los valores obtenidos en las pruebas de memoria de trabajo como variables independientes y las PFV como variables dependientes. Para testear la validez de cada modelo predictivo se realizaron análisis de varianza. Se consideró significativo un valor inferior a 0.05.

Todos los modelos calculados fueron significativos (excepto letra Ñ), por lo que la memoria de trabajo tiene un papel explicativo en el desempeño de PFV fonológicas. Sin embargo, para responder a la hipótesis formulada el interés recayó en el tamaño de la explicación ofrecida (R^2). Se esperaba que si la hipótesis del mayor compromiso de trabajo por dificultad de la prueba fuese cierta, este valor crecería a medida que la disponibilidad o la productividad obtenida decreciera.

Los siguientes son los valores de R^2 resultantes, las variables que integraron el modelo final y sus correspondientes valores de beta (estandarizados).

LETRA	R^2	Variables predictoras (β)	F (sig)
A	0.05	PASAT (0.219)	7.27 (0.008)
E	0.06	PASAT (0.252)	9.79 (0.002)
D	0.06	DIGIT SPAN- ADELANTE (0.246)	9.32 (0.003)
R	0.06	PASAT (0.254)	10.00 (0.002)
G	0.04	PASAT (0.209)	6.61 (0.011)
H	0.04	PASAT (0.205)	6.37 (0.013)
O	0.07	PASAT (0.261)	10.58 (0.001)
Q	0.04	PASAT (0.203)	6.26 (0.013)
Y	0.06	DIGIT ORDERING TEST (0.244)	9.19 (0.003)
Ñ		<i>El modelo no fue significativo</i>	

Tabla 3. Modelos de regresión para cada una de las Pruebas de Fluidez Verbal Fonológica.

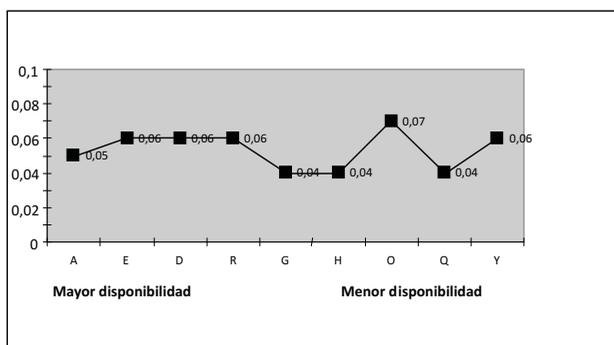


Gráfico 1. Participación de la Memoria de Trabajo en PFV Fonológicas según disponibilidad léxica. El porcentaje expresa los valores obtenidos de R^2 en los Análisis de Regresión Múltiple (significativos).

Discusión.

Las PFV evalúan procesos vinculados con la cognición semántica. Es de interés conocer los mecanismos cognitivos específicos involucrados. Uno de los propuestos es la Memoria de Trabajo, a la que se adjudica un rol central en las PFV fonológicas. Esto se vio apoyado por numerosas investigaciones que encontraron una activación importante de la corteza dorsolateral prefrontal en su ejecución, y esta zona también está asociada a tareas que implican la Memoria de Trabajo. Sin embargo, dentro de esta función coexisten diferentes procesos: selección, búsqueda, extracción, coordinación. Con respecto a las PFV fonológicas, se postuló que la actividad de la Memoria de Trabajo tiene relación con la disponibilidad léxica de las consignas. Esta varía en función de la letra inicial utilizada y permite predecir que si se disminuye la disponibilidad léxica, aumentaría el compromiso de Memoria de Trabajo. De este modo, el proceso principalmente involucrado sería la extracción o búsqueda estratégica. A medida que la letra de la PFV tenga menos palabras disponibles, mayor la actividad de la Memoria de Trabajo para buscar y recuperarlas.

No obstante, los resultados obtenidos en este trabajo contradicen esta afirmación. Las disponibilidades léxicas (altas, moderadas y bajas) no tuvieron relación con el porcentaje predictivo de la Memoria de Trabajo. Todas oscilaron entre 0.04 y 0.07 por ciento de la varianza total. El máximo de participación predictivo lo obtuvo una PFV de disponibilidad moderada (letra O) y el mínimo (modelo nulo) una de disponibilidad muy baja (letra Ñ). El compromiso de la Memoria de Trabajo fue constante e independiente de la disponibilidad léxica.

Las disponibilidades léxicas son muy superiores a la cantidad de palabras evocadas en las PFV fonológicas. Por ejemplo, se calculan alrededor de 13.000 palabras en el diccionario léxico de letra R, mientras que se evocan poco más de 11 en promedio en un minuto. Esto conduce a dudar si realmente la disponibilidad léxica afecta el esfuerzo de evocación. Concretamente, si hay tanta disponibilidad, podría no tener efectos siquiera en la productividad final. Sin embargo, el orden de productividad tuvo una elevada correlación con el orden de disponibilidad. Más allá de la notable diferencia proporcional, las letras iniciales con mayor diccionario léxico se asocian a mayor cantidad de palabras evocadas. Por lo tanto, el tamaño del almacén léxico favorece la evocación en PFV fonológicas, pero no disminuye la actividad de la Memoria de Trabajo.

Con respecto a las pruebas de Memoria de Trabajo que resultaron significativamente predictoras, se destacó el PASAT. Esta implica operaciones aritméticas utilizando unidades presentadas auditivamente con diferencia temporal. Se asocia al proceso de updating y al sistema central ejecutivo.

Otras pruebas que ingresaron, aunque solo en un modelo, fueron el Digit Ordering Test (sistema central ejecutivo) y Digit Span hacia delante (bucle fonológico). Esto indica que la participación de la Memoria de Trabajo está asociada a su componente central, de alta complejidad, y encargado de la coordinación de la tarea. También el PASAT tiene un fuerte reclutamiento atencional, por lo que debe considerarse un componente de este tipo. El compromiso del central ejecutivo tampoco tuvo relación con una mayor o menor disponibilidad léxica. El modelo de Memoria de Trabajo para Letra Ñ no tuvo significación. Esto puede deberse a que la disponibilidad léxica es extremadamente baja y las palabras que se evocaron tienen una elevada frecuencia. Por lo tanto, es una prueba que no alcanza a discriminar entre participantes, ya que se evocan la misma cantidad y tipo de palabras. Para hacerlo no sería necesario coordinar una tarea ni activar mecanismos atencionales. Sobre las diferencias entre disponibilidad y productividad, la mayor discrepancia se observó en Letra E, que pasó del segundo lugar (disponibilidad) al quinto (productividad). Las letras que avanzaron en sentido inverso fueron R y G. Se requeriría un estudio fonológico específico para explicar estos resultados.

Finalmente, este trabajo sirve para reconsiderar qué proceso específico actúa dentro del compromiso evidenciado de la Memoria de Trabajo en PFV. Es habitual encontrar referencias a un proceso extractivo, pero las evidencias aquí presentadas están en contra de tal formulación. En futuras investigaciones se debería considerar el rol de la activación atencional, como parte de la coordinación ejecutiva de una conducta compleja.

Numerosos autores coinciden en que las PFV son una tarea multifactorial que involucra diferentes componentes cognitivos. Es posible que las PFV fonológicas tengan una complejidad aún mayor, y esa sea la vía para explicar el mecanismo concreto de la asociación con la Memoria de Trabajo. Sería de interés realizar variaciones en la complejidad de la consigna, incluso manteniendo constante la disponibilidad léxica. Por ejemplo, pedir palabras cuya tercer letra sea una vocal. Esto podría compararse con la utilización de consignas combinadas entre restricciones fonológicas y semánticas. Cabe considerar que este trabajo es de tipo correlacional, y para realizar afirmaciones más sólidas se requieren datos de neuroimágenes.

Bibliografía

Amunts, K., Weiss, P. H., Mohlberg, H., Pieperhoff, P., Eickhoff, S., Gurd, J. M., et al. (2004). Analysis of neural mechanisms underlying verbal fluency in cytoarchitectonically defined stereotaxic space--The roles of Brodmann areas 44 and 45. *Neuroimage*, 22(1), 42-56.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.

Baldo, J. V., & Shimamura, A. P. (1998). Letter and Category Fluency in Patients With Frontal Lobe Lesions. *Neuropsychology*, 12(2), 259-267.

Bryan, J., Luszcz, M. A., & Crawford, J. R. (1997). Verbal Knowledge and Speed of Information Processing as Mediators of Age Differences in Verbal Fluency Performance Among Older Adults. *Psychology and Aging*, 12(3), 473-478.

Catani, M., Heidi, J.-B., & Timothy, E. J. B. (2009). The Connectional Anatomy of Language: Recent Contributions from Diffusion Tensor Tractography Diffusion MRI (pp. 403-413). San Diego: Academic Press.

Chiappe, D. L., & Chiappe, P. (2007). The role of working memory in metaphor production and comprehension. *Journal of Memory and Language*, 56(2), 172-188.

De Zubizaray, G. I., Rose, S. E., & McMahan, K. L. (2010). The structure and connectivity of semantic memory in the healthy older adult brain. *Neuroimage*, In Press, Accepted Manuscript.

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.

González Gadea, M., Ponce Japaze, G., Díaz Fajreldines, H., & Marino, J. (2010). Influencia de Variables Cognitivas en el Iowa Gambling Task. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 3.

Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic Review of Verbal Fluency Performance Following Focal Cortical Lesions. *Neuropsychology*, 18(2), 284-295.

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.

Koechlin, E., & Summerfield, C. (2007). An information theoretical approach to prefrontal executive function. *Trends in cognitive science*, 11(6), 229-235.

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*.

Marino, & Alderete, A. (2010). Valores Normativos de Pruebas de Fluidez Verbal Catoriales, Fonológicas, Gramaticales y Combinadas y Análisis Comparativo de la Capacidad de Iniciación. *Revista de Neuropsicología Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 10(1), 79-93.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.

Schwartz, S., & Baldo, J. (2001). Distinct patterns of word retrieval in right and left frontal lobe patients: a multidimensional perspective. *Neuropsychologia*, 39(11), 1209-1217.

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.

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.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA

HOSPITAL ESCUELA Y DE CLÍNICAS "VIRGEN MARÍA DE FÁTIMA"

Servicio de Guardia, Urgencia y Emergencia:

Con funcionamiento las 24 hs. durante los 365 días del año, atiende gratuitamente Consultas Médicas en las Áreas de Enfermería, Pediatría, Clínica Médica y Radiología. Esta sección ha incorporado recientemente, Servicio de Trauma Shock, con atención Terapéutica de Alta Complejidad.

Servicio de Internación:

Su diversificada capacidad y aptitud funcional permiten la internación de 86 Pacientes, en Habitaciones Comunes y/o Especiales, según los más exigentes Protocolos de Atención.

Servicios Médicos Ambulatorios:

Su horario de Atención al público es de Lunes a Viernes de 08:00 a 20:00 hs. conforme Turnos otorgados en Admisión Central.

AREA CLINICA MEDICA

Servicio de Clínica Médica:

Atendida exclusivamente por destacados Profesionales, Docentes Universitarios, con apoyatura tecnológica – médica de última generación.

Unidad de Terapia Intensiva:

Brinda a pacientes en estado crítico de Salud, un monitoreo integral de todos sus signos vitales. Esta Área cuenta con aparatología especializada y específica para cada Patología.

Servicio de Infectología:

Se dedica al estudio y tratamiento de las enfermedades producidas por agentes infecciosos. En íntima vinculación con el Laboratorio de Biología Molecular, y el Laboratorio de Análisis Clínicos, permite el diagnóstico rápido de aquellas infecciones cuyo agente causal no puede ser aislado por las técnicas tradicionales.

Servicio de Nutrición:

Esta área efectúa diversas prestaciones orientadas a brindar Apoyo nutricional, en casos de Desórdenes de la alimentación. Este Servicio trabaja en dos modalidades principales: en consultorios externos con turnos programados y en la atención a los pacientes internados en el Hospital.

Servicio de Neurología:

Integrado por destacados Profesionales, brinda atención a pacientes portadores de afecciones neurológicas que requieran un alto nivel de especialización.

Este Servicio trabaja en conjunto con otras especialidades del Hospital, conformándose así equipos multidisciplinarios abocados al estudio y tratamiento de un amplio espectro de enfermedades.

AREA DE CIRUGIA

Servicio de Cirugía General:

Integrado por Recursos Humanos Calificados, este Servicio posee dos quirófanos multifuncionales, completamente equipados con tecnología de avanzada. En ellos pueden realizarse operaciones sencillas, y cirugías de mediana y alta complejidad.

Servicio de Urología:

Se ocupa del estudio, diagnóstico y tratamiento de las afecciones médicas y quirúrgicas del aparato urinario en ambos sexos y del aparato genital masculino, sin límite de edad, motivadas por padecimientos congénitos, traumáticos, infecciosos, metabólicos, obstructivos y oncológicos.

Se destaca en su equipamiento el Litotriptor con tecnología electromagnética que podrá brindar servicios en patologías urológicas.

Servicio de Traumatología:

Atiende a pacientes cuyas patologías afectan huesos, músculos y tendones; destacando fracturas, lesiones traumáticas y luxaciones. Efectúa prácticas de recuperación a pacientes con enfermedades congénitas y del desarrollo. Por su inherencia con las otras áreas, trabaja en vinculación constante con el Servicio de Radiología, de Kinesiología y de Ortesis y Prótesis.

Servicio de Neurocirugía:

Conformado por Académicos, que cuentan con una reconocida experiencia en los distintos tipos de intervenciones, posee una moderna infraestructura y un equipamiento de avanzada tecnología que permiten realizar tratamientos y cirugías de alta y mínima invasividad.

AREA DE DIAGNOSTICOS

Servicio de Diagnóstico por Imágenes:

Provee estudios de Diagnóstico por Imágenes de alta y baja complejidad, con tecnología de punta que brinda una excelente calidad de atención al paciente. Incluye las siguientes prácticas: Tomografía Axial Computada, Resonancia Magnética Nuclear, Densitometría, Ecografía General y Ginecológica, Mamografía y Radiología.

Servicio de Laboratorio:

Este Nosocomio se integra con los Laboratorios de Análisis Clínicos, de Biología Molecular, y de Microbiología. Los mismos permiten la realización y determinación de ensayos y análisis de diferentes muestras biológicas. Ello se complementa con el estudio y realización de análisis químicos, destinados al entendimiento de las interacciones de los diferentes sistemas de la célula.

Servicio de Anatomía Patológica:

Desarrolla una gran actividad asistencial, académica, y científica. Se destaca por la incorporación de tecnología de punta para el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las diversas patologías, convirtiendo a este Nosocomio en el Centro de Estudios Histopatológicos más moderno de la Provincia

Servicio de Odontología:

Integrado por Profesionales altamente especializados, que brindan múltiples asistencias buco - dentales a toda la comunidad riojana mediante el empleo de destrezas y equipamientos de máxima calidad.

AREA DE SALUD MENTAL

Servicio de Salud Mental:

Conformado por Docentes provenientes de la Psicología, la Psicopedagogía, la Psiquiatría, la Fonoaudiología y la Terapia Ocupacional, este Servicio se orienta a la resolución del Conflicto y la estabilización del Paciente de manera integral y armónica.

AREA NIÑO Y MADRE

Servicio de Ginecología:

Brinda atención en las áreas de prevención y diagnóstico precoz de patologías ginecológicas; indicando el diagnóstico y el plan de tratamiento de las pacientes que acuden al consultorio externo; efectúa también, prácticas quirúrgicas ambulatorias mínimamente invasivas y prácticas quirúrgicas que requieren internación.

Servicio de Neonatología:

Esta Área que tendrá pleno funcionamiento en el próximo mes de Abril, estará destinada a la resolución de los problemas adaptativos de los recién nacidos sanos y enfermos con una escala de complejidad creciente, desde el auto cuidado a la terapia intensiva.

Servicio de Pediatría:

Posee Consultorios Internos y en la Guardia Central, y centra su atención en la Salud Integral de la Madre y del Niño, brindando una mejor prevención para aquellas patologías crónico-degenerativas de la vida adulta que ya tienen su origen en la época pediátrica.

AREA QUIRURGICA

Servicio de Gastroenterología:

Con Docentes de reconocida trayectoria en la especialidad, su Área de Cirugías y Endoscopias Digestivas, dotada de equipamiento, adquirido en el presente año 2012, efectúa detecciones patológicas y cirugías endoscópicas mínimamente invasivas y de alta complejidad.

Servicio de Oftalmología:

Conformado por Docentes y provisto de instalaciones completamente equipadas con todos los recursos necesarios para garantizar un buen diagnóstico, graduación, tratamiento y consejo.

Servicio de Otorrinolaringología:

Brinda una esmerada y jerarquizada atención, en distintos problemas de la Especialidad. Posee un plantel de profesionales de destacada actuación en las Áreas Médica, Fonoaudiológicas y de Enfermería Especializada.

Servicio de Nefrología:

Provisto de un equipamiento altamente especializado, este Servicio efectúa el estudio morfológico y funcional del riñón, tanto en condiciones normales como patológicas.

Servicio de Oncología:

Su intervención en el proceso oncológico se lleva a cabo desde la orientación diagnóstica, el tratamiento médico o combinado con Cirugía y/o Radioterapia y la terapia de apoyo.

Servicio de Cardiología:

Está dotado con equipos de alta tecnología y personal calificado. Efectúa prácticas de ergometría, esenciales para el diagnóstico, control y evaluación funcional de la cardiopatía coronaria y de otras cardiopatías.

El Angiografo recientemente incorporado permite la detección de patologías que afectan las arterias coronarias y periféricas, y malformaciones vasculares arteriovenosas.

* Todas las Consultas son de carácter Gratuito. Consultar precios por Practicas (Internación, Terapias, etc.)

*También se atiende a Afiliados de Obras Sociales, según Convenios.



"UNLAR: EXCELENCIA ACADÉMICA, PARA LA BUENA SALUD"

Av. Luis Vernet esq. Av. Ortiz de Ocampo / C.P. 5300 La Rioja - República Argentina
Tel.: +54 3822 457200 / servicioshospital@unlar.edu.ar