

Lenguaje y atención : el desafío de evaluar los recursos cognitivos*

Laura Monetta, Karine Hamel, Yves Joannette

Centre de Recherche Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal, École d'Orthophonie et d'Audiologie, Université de Montréal, Canadá

Resumen : El objetivo del presente estudio es evaluar la capacidad de los individuos normales para compartir y asignar los recursos cognitivos entre diferentes pruebas en competición. Los datos fueron recolectados a partir de la comparación de tres diferentes niveles de tratamiento al interior de tres pruebas cognitivas (fonológica, semántica y lexical) y examinados utilizando la curva POC. La curva POC (performance operating characteristics) representa la asignación de una limitada cantidad de recursos entre dos pruebas en función de su nivel de dificultad. Los resultados, indican que el aumento de la demanda de atención ocasiona un deterioro en el uso del lenguaje y se suman a las conclusiones de la literatura que apoyan la existencia de una interacción entre el déficit de atención y el tratamiento del lenguaje en individuos lesionados cerebrales. **Palabras clave :** recursos cognitivos, lenguaje, atención, POC

Language and attention: the challenge of evaluating cognitive resources

Abstrac : The goal of the present study was to evaluate the capacity of normal individuals to allocate cognitive resources between different tasks in competition. Data were collected by comparing three different levels of processing within three cognitive tasks (phonological, semantic and lexical) and examined using a POC. A POC (performance operating characteristics) represents the allocation of a limited quantity of resources between two tasks expressed by function of their respective level of difficult. The present findings indicate that increased attentional demands affects negatively language processing. Moreover, these findings are agreeing whit the literature that supports an interaction between attentional deficit and language processing in brain damage people. **Key words :** cognitive resources, language, attention, POC.

Correspondencia : Dr Yves Joannette, Centre de Recherche Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal, 4565 chemin Queen-Mary, Montréal, (QC) H3W 1W5, Canada. Telf. (514) 340-3540 poste: 4700 (514) 340-3548, email : laura.monetta@umontreal.ca, www.criugm.ca

*Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo de CONICET (Argentina) a L.M. y a las subvenciones del CRM (MT1506) y de la Fondation des maladies du coeur du Canadá a Y.J.

Una creciente tendencia en la literatura intenta interpretar los problemas del lenguaje de los individuos lesionados cerebrales en términos de una pérdida o de una mala asignación de recursos cognitivos. (Tompkins, et al 1994; Murray 2000; Slansky & McNeil, 1997). Sin embargo, tanto la evaluación de los recursos cognitivos disponibles por un individuo determinado como el conocimiento de las estrategias de asignación de los mismos constituyen aún hoy en día un desafío metodológico.

En el paradigma de atención dividida, los individuos se encuentran expuestos simultáneamente a dos o más pruebas y el nivel de interferencia entre las mismas refleja la competición por el mismo grupo de recursos cognitivos limitados. (Kanheman, 1973; Norman & Bobrow, 1975; Wickens, 1989). Un modo de visualizar el nivel de interferencia que describe la relación entre dos pruebas en competición, es mediante un gráfico, utilizando la curva “POC” (performance operating characteristics) (Navon & Gopher, 1979). Este paradigma ha sido utilizado ampliamente en la literatura y algunos investigadores lo han utilizado para analizar y documentar los problemas de asignación de recursos cognitivos en el caso de individuos afásicos. (Arvedson & McNeil, 1986; Tseng *et al.* 1993; Slansky & McNeil, 1997).

El objetivo general de este proyecto consistió en evaluar la capacidad de los individuos normales para compartir y asignar los recursos cognitivos entre diferentes pruebas en competición. En una primer etapa del estudio se buscó replicar resultados previos encontrados en la literatura utilizando interferencias entre los procesos cognitivos verbales y no verbales. En una segunda experiencia se intentó controlar la estrategia de asignación de recursos cognitivos a partir del control de la respuesta.

Experimento 1

Método

Participantes

Seis personas de 24 a 30 años de edad (promedio 26), diestras con más de 70 % EHI (Edinburgh Handedness Inventory, Oldfield, 1971) y hablantes nativos de la lengua francesa de Québec participaron en el presente estudio. Las personas no presentaban problemas auditivos ni visuales ni contaban con antecedentes neurológicos o psiquiátricos.

Estímulos

Los estímulos verbales consistieron en 120 palabras por cada una de las tres pruebas (60 estímulos y 60 distractores). Los mismos fueron presentados visualmente y centrados en la pantalla de la computadora. Cada prueba verbal estaba constituida por estímulos de tres niveles de dificultad diferentes (20 estímulos por nivel). En la prueba fonológica los diferentes niveles de dificultad fueron construidos en función de la transparencia grafo-fonológica de los estímulos. En la prueba semántica, en función del nivel de prototypicalidad de las palabras, mientras que en la prueba lexical se tuvo en cuenta la facilidad de reconocimiento de las no-palabras. Los distintos niveles habían sido previamente evaluados en un grupo de 30 sujetos normales.

Los estímulos de interferencia no verbales consistían en 120 tonos de un sonido continuo de 1000Hz a 25dB HL (60 estímulos y 60 distractores). Los mismos fueron presentados de manera binaural y divididos en dos niveles de dificultad. Un primer nivel llamado de ahora en adelante *fácil* en el cual las variaciones, agudas y graves, eran del orden de los 100Hz. Un segundo nivel denominado *difícil* con variaciones del mismo tipo pero del orden de 10Hz.

Material

- a. Prueba verbal fonológica:* Las personas debían indicar si las palabras presentadas en la pantalla contenían el sonido /o/.
- b. Prueba verbal lexical:* Las personas debían indicar si las palabras presentadas en la pantalla pertenecían o no a la lengua francesa
- c. Prueba verbal semántica:* Las personas debían indicar si las palabras presentadas en la pantalla pertenecían a la categoría animal.
- d. Prueba auditiva no verbal:* Las personas debían identificar una variación de frecuencia sobre el sonido continuo e identificar si la misma correspondía a un aumento de la frecuencia del sonido de base o a una disminución de la misma.

Modalidad de respuesta

En todas las circunstancias los individuos debían responder apoyando con el dedo índice de la mano derecha en un movimiento distal, sobre los botones 1 y 3 del teclado numérico. Las respuestas afirmativas y negativas fueron balanceadas entre los diferentes individuos.

Procedimiento

Las personas completaron las pruebas verbales y no-verbales en función de tres condiciones generales de respuesta. Dichas condiciones fueron establecidas tomando como modelo el procedimiento utilizado por Murray (2000).

Condición aislada, en el primer encuentro las personas ejecutaron las diferentes pruebas sin ningún tipo de interferencia. El orden de presentación de las pruebas verbales y no verbal fue balanceado entre los diferentes individuos.

Condición de focalización, en el segundo encuentro las pruebas verbales y no verbales fueron presentadas simultáneamente, pero las personas tenían instrucciones de responder exclusivamente a la prueba verbal sin prestar atención a la prueba de interferencia.

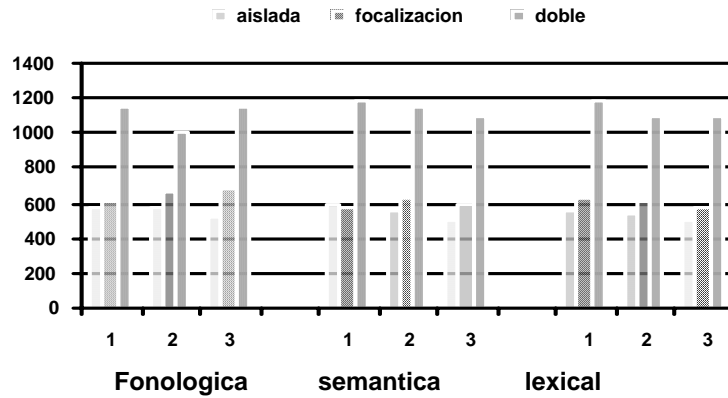
Condición de atención dividida o prueba doble, en el tercer encuentro las pruebas verbales y no verbales fueron presentadas simultáneamente y las personas debían responder a ambas pruebas de la manera mas rápida y certera posible. La prueba doble fue dividida en 5 diferentes condiciones, (Slansky & McNeil, 1997), teniendo en cuenta los diferentes niveles de Dificultad (C1: verbal *fácil* – no verbal *difícil*, C2: verbal intermedia-no verbal *difícil*, C3 verbal *fácil*-no verbal *fácil*, C4 verbal intermedia-no verbal *fácil*, C5 verbal *difícil* no verbal *fácil*).

Resultados

Repetidas medidas de análisis de varianza (ANOVA) fueron realizadas sobre el tiempo de respuesta (TR). De acuerdo a la hipótesis se observó que el TR de las personas durante las pruebas aisladas y de focalización fue significativamente mas rápido que durante la prueba doble (1,15)=9.45 $p<0.01$, sin embargo, la diferencia observada entre el TR utilizado para responder entre las pruebas aisladas (546 ms) y de focalización (617 ms) no es significativa por ninguna de las pruebas o nivel de dificultad (ver grafico 1). En la prueba doble, las personas desarrollaron una estrategia

de respuesta, respondiendo a la prueba verbal en primer lugar sin tener en cuenta el nivel de dificultad de la misma. Dicha estrategia imposibilitó la construcción de una POC, e impidió la evaluación de la asignación de recursos cognitivos entre las pruebas.

Grafico 1 Interferencia



Experimento 2

Método

Participantes

Teniendo en cuenta los resultados de la primer experiencia un nuevo diseño experimental fue construido. Esta vez la estrategia de respuesta de los individuos fue controlada directamente a partir de la consigna.

Un nuevo grupo de siete personas equivalente al primer grupo participó en este estudio.

Material

Las pruebas verbales (fonológica y semántica) y la prueba de interferencia no verbal auditiva de la primer experiencia fueron utilizadas nuevamente. La prueba de decisión lexical fue excluida de la presente experiencia por razones de simplificación metodológica. Aunque las pruebas y los procedimientos fueron los mismos, se realizó un cambio a

nivel de los estímulos. Se eliminó el nivel intermedio de dificultad, guardando solamente los niveles extremos de dificultad y dividiendo de este modo las pruebas en un nivel denominado *fácil* y un nivel denominado *difícil*.

Procedimiento

Durante la Condición de prueba doble, 3 condiciones se originaron a partir de la combinación de los diferentes niveles de dificultad (C1: *difícil-fácil*, C2 : *fácil-fácil* Y C3: *fácil-difícil*). Para prevenir el desarrollo de una estrategia individual, cada prueba fue presentada dos veces. En una de las presentaciones se instruyó al individuo a responder en primer lugar a la prueba auditiva y en la otra se le pidió de responder en primer lugar a la prueba verbal. De este modo, el individuo realizó dos veces la experiencia, con una semana de intervalo entre ellas, el orden de respuesta fue balanceado entre los individuos.

Resultados

Como se esperaba, las diferencias en la prueba aislada, entre los niveles de complejidad fueron significativas $F(1,15)=43.64$ $p<0.001$, ya que el TR fue mas rápido para los estímulos *fáciles* (778 ms) que para los estímulos *difíciles* (863 ms), sin embargo dicha diferencia no es significativa durante la prueba doble.

En un análisis mas profundo de la prueba doble, solamente un individuo produjo una curva canónica de POC. Los demás participantes exhibieron un amplio grado de variabilidad en su manera de asignar los recursos cognitivos entre las pruebas en competición (ver grafico 2). Esta heterogeneidad entre las diferentes personas alcanzó variaciones de hasta 1000ms tanto a nivel semántico como fonológico, sugiriendo la ausencia de un patrón real o de una tendencia general en la división de recursos cognitivos (ver grafico 3).

Discusión

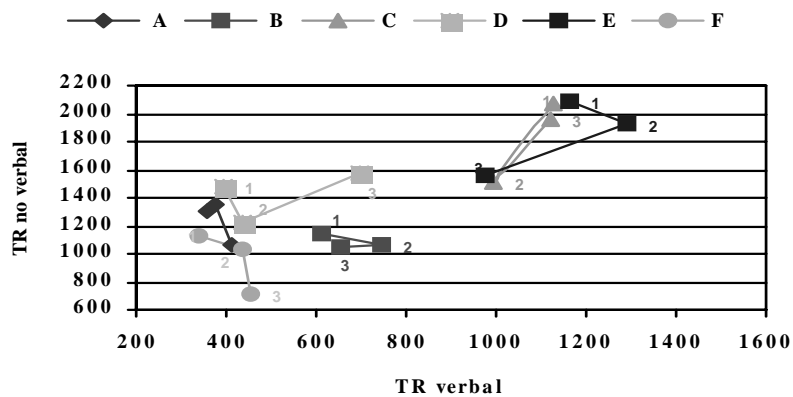
Los resultados del presente estudio indican que el aumento de la demanda de atención ocasiona un deterioro en el rendimiento de las personas ante distintas pruebas. Los individuos expuestos a dos pruebas en competición deben compartir sus recursos cognitivos entre las mismas para mantener un mínimo rendimiento. Teniendo en cuenta los datos de la presente experiencia es posible observar que los recursos cognitivos son

compartidos en un cierto grado entre los procesos verbales y no verbales. La competición por el mismo grupo de recursos cognitivos entre ambas pruebas es confirmada por la variación en el rendimiento observada en la prueba verbal en el cambio entre las pruebas aisladas y dobles. Este patrón de interferencia es semejante al patrón de las pruebas dobles afirmado por la teoría de recursos cognitivos múltiples (Wickens, 1989). Sin embargo, la heterogeneidad de resultados encontrados, demuestra como cada individuo expuesto a la misma prueba doble, desarrolla una estrategia única, imposibilitando la observación de cualquier tipo de patrón. Además, estos resultados se suman a las conclusiones de la literatura que apoyan la existencia de una interacción negativa entre un déficit de atención y el uso del lenguaje en individuos afásicos y lesionados cerebrales derechos (Murray, 2000; Arvedson & McNeil, 1986; Tompkins, 1990; Tseng et al. 1993).

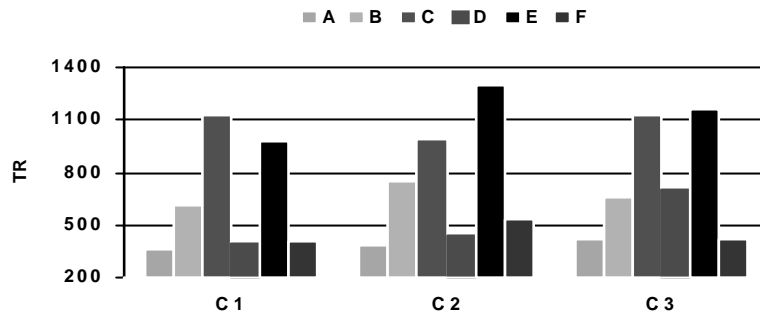
Consecuentemente y teniendo en cuenta que es altamente probable que los daños de la comunicación verbal de los individuos lesionados cerebrales deban ser explicados –al menos hasta un cierto punto- en términos de recursos cognitivos, la demostración de esta hipótesis evoca importantes desafíos conceptuales y metodológicos.

Por otro lado y desde una perspectiva clínica, estos resultados sugieren tener en cuenta las demandas extra-lingüísticas de las evaluaciones utilizadas en individuos con daño cerebral. Una profundización de esta temática sería necesaria para determinar la posibilidad de una potencial rehabilitación del déficit de atención en los adultos con daño cerebral.

Grafico 2 POC



**Grafico 3. Prueba Fonologica
Heterogeneidad de TR**



Referencias

Arvedson, J.C., & McNeil, M.R. (1986). Accuracy and response times for semantic judgments and lexical decision with left and right hemisphere lesions. *Clinical Aphasiology*, 17, 188-200.

Kanheman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Murray, L. (2000). The effects of varying Attentional demands on the Word Retrieval skills of adults with Aphasia, Right Hemisphere Brain damage, or No Brain damage. *Brain and language* 72, 40-72.

Navon, D. & Gopher, D. (1979). On the economy of the human processing system. *Psychological Review*, 56, 214-255.

Norman, D. & Bobrow, D. (1975). On data limited and resource limited processing. *Journal of cognitive Psychology*, 7, 44-60.

Oldfield, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9 (1), 97-113.

Slansky, B. & McNeil, M.R. (1997). Resource allocation in auditory processing of emphatically stressed stimuli in aphasia. *Aphasiology*, 11 (4/5), 461-472.

Tompkins, C.A., Bloise, C.G.R., Timko, M.L., & Baumgaertner, A. (1994). Working memory and interference revision in brain-damaged and normally aging adults. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 896-912.

Tseng ,C.H., McNeil, M.R., & Milenkovic, P. (1993). An investigation of attention allocation deficits in aphasia. *Brain and language*, 45, 276-296.

Wickens, C. D. (1989). Attention and skilled performance. in Holding, D. (Ed). *Human skills* (pp. 72-105), New York: Wiley.

Recibido 18 Septiembre, 2001

Aceptado 09 Octubre, 2001