

La relación entre la comprensión de oraciones y la memoria fonológica de corto plazo en la afasia

The relationship between sentence comprehension and short term phonological memory in aphasia

Maximiliano A. Wilson

Université Laval – Québec – Canadá



Resumen: El presente artículo tiene por objetivo estudiar la relación entre comprensión de oraciones y memoria fonológica de corto plazo (MFCP) en la afasia, según el modelo de la comprensión restringida por la capacidad (CRC). El primer estudio encontró que la MFCP estaba en relación directa con el desempeño en la comprensión de oraciones complejas con cláusulas subordinadas, según el grupo de span. El segundo estudio mostró que cuando las oraciones son en orden canónico y simples, aún el grupo de pacientes con bajo span puede desempeñarse al mismo nivel que los controles. Estos resultados están de acuerdo con el modelo CRC y ponen de manifiesto la relación directa entre comprensión sintáctica y MFCP. La ventaja de este tipo de modelos es que no plantean la alteración de un mecanismo sintáctico específico, sino a la reducción de una capacidad general, como la MFCP, para dar cuenta de la comprensión sintáctica.

Palabras clave: Memoria fonológica; Sintaxis; Comprensión de oraciones; Afasia

Abstract: The aim of the present article is to study the relationship between sentence comprehension and short term phonological memory capacity (STPM) in aphasia, according to the comprehension restricted by storage capacity (CRC) model. The first study shows that STPM is in direct relationship with complex sentence comprehension, according to the span group. The second study demonstrates that when sentences are syntactically simple, even the lower span group has a comparable performance to that of normal. These results are in line with the CRC model and highlight the direct relationship between syntactic comprehension and STPM. It is claimed that the advantage of such models is that they do not assume impairment to a syntactic specific mechanism but rather reduction of a general capacity, as STPM, to explain sentence comprehension.

Keywords: Phonological memory; Syntax; Sentence comprehension; Aphasia

Introducción

Al momento de escuchar o leer una oración, además del significado de las palabras que la componen, también se debe establecer una relación entre ellas para poder interpretar el mensaje que una oración entraña. De acuerdo con algunos modelos de comprensión de oraciones (CUETOS VEGA, 1998), la misma puede dividirse en, por lo menos, dos procesos: 1) separación de los sintagmas de la oración (sujeto, predicado); y 2) asignación de roles temáticos a esos sintagmas. El primero de estos procesos es más superficial, vinculado a lo gramatical, y se realiza

en gran parte de manera automática, mientras que el segundo requiere de control conciente.

En las oraciones más simples, los roles temáticos coinciden con los gramaticales, lo cual facilita la comprensión. Por ejemplo, en una oración simple de orden canónico como *El perro muerde al gato*, el primer nombre (sintagma sujeto) coincide con el rol temático de agente: es el perro quien lleva a cabo la acción de morder. El segundo nombre coincide con el rol temático de paciente: el gato es objeto de la acción del perro.

En otro tipo de oraciones, los roles temáticos no coinciden con los gramaticales, lo cual hace que su

procesamiento sea más complejo. Este es el caso de las oraciones pasivas, como *El gato es mordido por el perro*, o las de objeto focalizado (o hendido) como *Al gato lo muerde el perro*. En este tipo de oración en orden no-canónico, el primer nombre constituye el sujeto gramatical, no obstante, en ninguno de los dos casos cumple con el rol temático de agente, sino con el de paciente. Este tipo de oraciones imponen una mayor carga de procesamiento ya que la estructura gramatical no coincide con los roles temáticos. Las dificultades de los pacientes afásicos para comprender este tipo de oraciones sintácticamente más complejas han sido explicadas ya sea en términos de la pérdida del conocimiento sintáctico (BENSON, 1979), como la dificultad para co-indizar huellas (GRODZINSKY, 1986), o bien a partir de la dificultad para construir estructuras de frases jerárquicamente organizadas (CAPLAN, 1998), y también como una reducción en la capacidad de procesamiento de memoria de trabajo (MIYAKE, CARPENTER y JUST, 1994).

La ventaja que supone esta última explicación es que no plantea la pérdida de ningún mecanismo, sino la reducción de los mismos recursos existentes en sujetos normales y, además, pone en estrecha relación los procesos de lenguaje y memoria que mantienen una profunda relación. Tal es así que los pacientes afásicos suelen tener también alteraciones de memoria, fundamentalmente de la memoria fonológica de corto plazo.

Desde este punto de vista, para comprender lo que escucha, un sujeto debe ser capaz de almacenar las palabras que forman parte de una oración el tiempo necesario para realizar operaciones sobre ellas e integrarlas en una construcción coherente (CAPLAN, 1998). Esa capacidad para almacenar las palabras y procesarlas es lo que se conoce como memoria de trabajo (MdeT). Si un sujeto presenta una capacidad reducida de MdeT es esperable que tenga mayores dificultades para realizar tareas que impliquen el procesamiento sintáctico complejo y, en mayor medida, para aquellas oraciones que no presenten un orden canónico de sujeto-verbo-objeto (MIYAKE, CARPENTER y JUST, 1995).

En general, las distintas medidas de span o amplitud de la memoria fonológica de corto plazo son las que suelen utilizarse a la hora de valorar la MdeT (LEZAK, LORING, HANNAY y FISCHER, 2006). Tradicionalmente se considera que la amplitud o span auditivo directo constituye una medida de la capacidad de almacenamiento de la información fonológica. El span directo es la cantidad de ítems (por ejemplo, números o palabras) que un sujeto es capaz de almacenar a corto plazo y repetir luego de haberlos escuchado sólo una vez. Por otra parte, las tareas de span inverso consisten en darle a los sujetos una serie de ítems (también números, por ejemplo) que tienen que repetir en el orden inverso:

comenzando por el último y finalizando por el primero. Por esto, la amplitud o span inverso es utilizada para evaluar la parte ejecutiva de la MdeT ya que implica la capacidad de almacenar y manipular la información a corto plazo.

Así, el desempeño de sujetos normales y pacientes afásicos en tareas de comprensión de oraciones puede ser explicado en términos de sus capacidades de MdeT. El modelo de MdeT más extendido ha sido propuesto por Baddeley y Hitch (BADDELEY, 1990). Just y Carpenter (1992) proponen un modelo similar para explicar la función de la MdeT en la comprensión del lenguaje: el modelo de la Comprensión Restringida por la Capacidad (CRC). De manera análoga al modelo de Baddeley y Hitch (Baddeley, 1990), la MdeT también sería la encargada de llevar a cabo tanto el almacenamiento como las operaciones cognitivas necesarias para comprender el lenguaje. No obstante, difieren del anterior modelo en que su teoría no distingue la existencia de almacenes de modalidad específica. Es decir, que su planteo se corresponde aproximadamente con la parte del EC que se ocupa de la comprensión del lenguaje (JUST y CARPENTER, 1992).

Dado que la capacidad de almacén y procesamiento es limitada, en este modelo se asume que aquellos individuos que tengan más recursos de MdeT tendrán mejor desempeño en tareas de comprensión de oraciones, y viceversa. Las limitaciones de la capacidad de MdeT se pondrían de manifiesto en mayor medida cuando la tarea sea muy demandante o la oración a procesar, particularmente compleja. En español, al igual que en inglés, encontramos que las oraciones relativas de objeto en el sujeto como *El gato al que muerde el perro es gordo* implican una carga de procesamiento mayor en comparación con otros tipos de oraciones. Se denominan relativas ya que el primer nombre (*gato*) es tanto sujeto de la cláusula principal (*el gato es gordo*) como objeto gramatical de la cláusula subordinada (*al que muerde el perro*). Esto plantea una primera dificultad, ya que el mismo nombre (*gato*) debe ser asociado simultáneamente con dos roles diferentes. En segundo lugar, la cláusula subordinada interrumpe el procesamiento de la cláusula principal, que debe ser mantenida en MdeT o reactivada cuando se finalice el procesamiento de la cláusula subordinada. Por contrapartida, las oraciones relativas de sujeto como *El perro que corre al caballo es negro* presentan una menor demanda de procesamiento puesto que, si bien la cláusula subordinada (*que corre al caballo*) interrumpe también la cláusula principal (*El perro es negro*), el sujeto de la primera (*perro*) es también el sujeto de la cláusula subordinada (es el perro el que es negro y corre al caballo).

De acuerdo con este modelo, todos los sujetos encontrarán mayores dificultades para procesar las

relativas de objeto que las de sujeto. No obstante, aquellos que tuvieran una menor capacidad deberían presentar una dificultad aún mayor en las relativas de objeto, en comparación con los lectores de mayor capacidad. King y Just (1991) midieron la lectura palabra por palabra con el paradigma de ventanas móviles, auto-administradas, en tres grupos de sujetos: bajo, medio y alto span de lectura. Los resultados confirmaron estas predicciones. Se encontraron mayores diferencias individuales de lectura en los tres grupos para las oraciones relativas de objeto. También se observaron mayores tiempos de lectura en aquellas palabras que implicaban una mayor carga de procesamiento (a saber, el primer y segundo verbo). Se obtuvieron mayores diferencias entre grupos para las oraciones relativas de objeto que para las de sujeto, lo cual indicaría que – de acuerdo con el modelo – las diferencias en las restricciones de capacidad de los tres grupos se ponen de manifiesto cuando aumenta la demanda de procesamiento, favoreciendo a aquellos individuos con mayor span.

Si bien el modelo CRC explica las diferencias en comprensión de oraciones en sujetos normales a partir de diferencias individuales en los recursos de MdeT para el lenguaje, también se extiende a la explicación del desempeño de sujetos con alteraciones del lenguaje, por ejemplo, en pacientes afásicos. Al igual que existen variaciones en la comprensión entre individuos normales, también existen diferencias – aunque más importantes – entre los afásicos. Si pueden considerarse, al menos en parte, esas diferencias individuales en los pacientes como diferencias de sus capacidades de MdeT, entonces deberían mostrar un patrón de desempeño deteriorado análogo al de los sujetos normales. Es decir, cuántos más recursos demande una tarea, más afectado se verá su desempeño.

Miyake, Carpenter y Just (1995) presentan evidencia de 12 estudios de caso único en los que puede observarse una interacción entre complejidad sintáctica y grado de severidad de los pacientes afásicos. Salvo algunos casos, los pacientes tuvieron más dificultades en la comprensión de oraciones más complejas. Esta evidencia, sumada a la de estudios de grupo, parece apoyar la noción que las dificultades de los afásicos en comprensión de oraciones estaría dada por restricciones mayores a las normales en su capacidad de MdeT. Los sujetos normales y los afásicos serían parte de un continuo de capacidad de MdeT. De este modo, puede extenderse la explicación del modelo CRC también a pacientes con alteraciones del lenguaje, si bien los autores admiten que esta reducción extrema no sería la única diferencia con los normales, ya que podrían presentar también alteraciones de otro tipo.

En muchos casos la comprensión de los pacientes afásicos mejora cuando se les habla de manera más lenta. Si

los afásicos forman un continuo en la capacidad de MdeT junto a los normales y se benefician en su procesamiento cuando disminuyen las restricciones temporales, entonces los normales podrían rendir con patrones similares a los afásicos si una tarea presenta restricciones temporales. Esta hipótesis es la que se propusieron indagar en dos experimentos Miyake, Carpenter y Just (1994).

En el primer experimento se controló el tiempo en el que se presentaba a los sujetos cada palabra de una oración. Para ello se utilizó la técnica de presentación visual rápida y serial: cada palabra aparecía en la misma posición del monitor por un breve período de tiempo en dos velocidades (120 mseg. por palabra en la condición rápida; 200 mseg. en la lenta). De acuerdo a su span, los participantes fueron separados en tres grupos: alto, medio y bajo. El tercer factor fue la complejidad sintáctica: once tipos de oraciones que debían leer y luego responder una pregunta por sí o no, referida al contenido de las mismas. Entre los resultados, la complejidad sintáctica (ANDREWS y HALFORD, 1999) tuvo un efecto significativo en la comprensión. Las oraciones más complejas resultaron ser las relativas de objeto. Además, se encontró una interacción entre grupo y complejidad: aquellos sujetos del grupo de bajo span se desempeñaron con dificultades desproporcionadamente mayores que los de alto, cuando las oraciones eran más complejas. También fue significativa la interacción complejidad sintáctica x velocidad de presentación: las dificultades fueron más importantes para las oraciones complejas dentro del grupo de menor capacidad de memoria, en la condición rápida. Sin embargo, no pudo encontrarse una correlación significativa entre complejidad, velocidad y span. Estos datos en normales parecen aportar evidencia a favor de la hipótesis de las restricciones temporales y de capacidad en las fallas de la comprensión sintáctica en pacientes afásicos (MIYAKE et al., 1994).

El segundo experimento apunta a replicar en normales el patrón de resultados obtenidos en afásicos por Caplan y cols. (CAPLAN, BAKER y DEHAUT, 1985), que fueron interpretados como alteraciones sintácticas específicas para ciertos tipos de oraciones. Sólo se utilizaron los grupos de bajo y medio span; y una única velocidad de presentación (160 mseg. por palabra). Al igual que en el estudio de Caplan y cols., una vez leída cada oración, los sujetos debían indicar a través de flechas quién era el agente y quién el beneficiario. Para ello se les presentaba un cuadernillo que contenía los cinco posibles participantes de todas las oraciones. A partir del análisis de los datos, Miyake, Carpenter y Just (1994) sugieren dos paralelos entre su experimento y el estudio de Caplan y cols. Primeramente, un subgrupo presentó el mejor desempeño, con sólo un leve declive en el nivel de comprensión para las oraciones más complejas. En segundo

lugar, las curvas del resto de los sujetos fueron mucho más irregulares, con altos y bajos abruptos, mostrando que algunos tipos de oraciones eran mejor comprendidos que otros. De este modo, los tipos de error obtenidos en ambas poblaciones (afásicos y normales) así como la distribución de los mismos fueron similares, aunque los normales cometieron menor cantidad de errores que los afásicos. Lo que mostraría que incluso los normales adultos muestran patrones de comprensión diferentes, que se desvían del esperado por la complejidad sintáctica o el nivel de span de cada individuo en particular. Este patrón idiosincrásico de error en normales, sin alteraciones sintácticas, sugiere que no sería necesario apelar a una pérdida selectiva del conocimiento de determinado tipo de oraciones o de operaciones sintácticas para explicar los perfiles de los afásicos.

En suma, la evidencia parece mostrar que en sujetos normales, la capacidad de MdeT para el lenguaje está vinculada con la exactitud y con el tiempo de lectura en tareas de comprensión de oraciones con diferente carga de procesamiento, como son las relativas de sujeto y objeto. Estas diferencias y la baja en el rendimiento en dobles tareas pueden explicarse en términos de la cantidad de recursos disponibles. Así, cuando una prueba implica mayores demandas de procesamiento, como las oraciones con relativas de objeto, el desempeño disminuye dados los recursos limitados de MdeT. Por otra parte, esta teoría puede explicar, al menos en parte, las alteraciones de la comprensión de oraciones en pacientes afásicos.

El presente trabajo tiene por objetivo estudiar la comprensión auditiva de distintos tipos de oraciones de mayor y menor complejidad sintáctica en pacientes afásicos hablantes del español, divididos en dos grupos (alto y bajo) de capacidad de almacenamiento fonológico a corto plazo (o span fonológico). El primer estudio propone aportar evidencia acerca del procesamiento en pacientes afásicos de oraciones con estructura compleja. El segundo, estudiar el procesamiento de oraciones con estructura simple en orden canónico y no canónico. Esto permitirá estudiar la relación entre el procesamiento sintáctico y la reducción de la memoria fonológica de corto plazo en la afasia, según el modelo CRC.

Estudio 1: Oraciones complejas con cláusulas relativas

Como se ha explicado anteriormente, las oraciones con cláusulas subordinadas implican una mayor demanda de recursos para su correcto procesamiento en comparación con las oraciones de estructura simple. En particular, las oraciones con cláusulas relativas de objeto en el sujeto, como “El gato al que muerde el perro es blanco” suelen ser más difíciles de procesar que las oraciones con

cláusulas relativas de sujeto en el sujeto, como “El perro que muerde al gato es blanco”. En el presente estudio se compara el desempeño de tres grupos de participantes en este tipo de oraciones de estructura compleja. Por un lado, los controles normales, emparejados con dos grupos de pacientes afásicos con distinto span: un grupo de pacientes con alto span y otro con bajo span.

Entre las predicciones, se espera un efecto de grupo, es decir, que los controles normales obtengan puntuaciones más altas que los pacientes. Al mismo tiempo, y de acuerdo con el modelo CRC (MIYAKE et al., 1994; MIYAKE et al., 1995) que predice que la reducción de la memoria fonológica traerá aparejadas mayores dificultades para el procesamiento sintáctico, se espera que los pacientes afásicos del grupo de bajo span obtengan puntuaciones significativamente menores que el grupo de alto span.

Por otro lado, también de acuerdo con el modelo CRC, cabría esperar un efecto del tipo de oración, independientemente del grupo de participantes. Para todos los grupos, las oraciones relativas de objeto deberían ser más difíciles de procesar y, por ende, deberían presentar puntuaciones más bajas en comparación con las relativas de sujeto.

Método

Participantes

Pacientes afásicos

La muestra de pacientes afásicos ($n = 20$) fue dividida en dos subgrupos, en base a su capacidad de almacenamiento fonológico a corto plazo, medida con la tarea de span de dígitos directo (WECHSLER, 2002). El grupo de pacientes afásicos con alto span ($n = 10$) obtuvo un span medio de 5,3 (mínimo = 4, máximo = 7). El grupo de pacientes afásicos con bajo span ($n = 10$) presentó un span medio de 2,8 (mínimo = 2, máximo = 3).

Todos los pacientes afásicos incluidos en el presente trabajo cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: diagnóstico de dos especialistas (neurólogos) acerca de la presencia de alteraciones del lenguaje; confirmación mediante técnica por imagen de lesión cerebral única (accidente cerebro vascular isquémico o hemorrágico o, excepcionalmente, traumatismo de cráneo), excluyendo los casos con afasia secundaria (o debidas) a demencias; al momento de entrar en el estudio, debían haber pasado al menos seis meses desde la lesión cerebral; las alteraciones del lenguaje debían ser de leves a moderadas, excluyéndose los casos de alteraciones severas; los pacientes no debían estar bajo rehabilitación del lenguaje al momento de la evaluación.

Asimismo, los pacientes afásicos incluidos en ambos grupos presentaron uno de dos perfiles posibles de

afasia: 1) expresiva o productiva (HÉBERT, RACETTE, GAGNON y PERETZ, 2003); y 2) receptiva o de comprensión (FRANCIS, CLARK y HUMPHREYS, 2003). El perfil fue determinado de acuerdo al desempeño de cada paciente en tareas clásicas de evaluación de la afasia: lenguaje espontáneo, repetición, comprensión y anomia (MANNING, 1992). Los pacientes con afasia de producción o no-fluente se caracterizan por tener relativamente conservada la comprensión del lenguaje pero su producción oral se encuentra alterada. Suelen presentar parafasias fonémicas y fonéticas (es decir, omisiones, desplazamientos, sustituciones o alteraciones de los fonemas) y suelen ser poco fluentes. Por el contrario, los pacientes que presentan afasia de comprensión, tienen dificultades en tareas de comprensión, pero presentan un lenguaje fluente, aunque con fuertes anomias (MANNING, 1992). Cada grupo de span contó con la misma cantidad de pacientes con afasia de producción y afasia de comprensión. Seis pacientes con afasia de producción fueron incluidos en cada grupo de span, en tanto que cuatro pacientes con afasia de comprensión fueron incluidos en ambos grupos de span. Las características sociodemográficas de los pacientes, según el grupo de span, se encuentran expresadas en la Tabla 1.

Controles normales

Dos grupos de diez controles sanos, emparejados por edad, escolaridad (todas las ts no significativas con un nivel de significación de, al menos, 10%) dominancia manual y género con los grupos de pacientes afásicos de alto y bajo span fueron incluidos en el estudio. Los participantes sanos fueron incluidos en este estudio según los siguientes criterios: ausencia de lesiones cerebrales; sin historia de trastornos neurológicos o psiquiátricos o dificultades en la adquisición de la lectura y la escritura durante la escolarización; sin tratamiento con psicofármacos al momento de la evaluación (ansiolíticos, etc.). En la tabla 1 pueden observarse las características sociodemográficas del grupo de controles normales, según el grupo de span con el que fue emparejado.

Los controles normales emparejados al grupo de alto span presentan significativamente superior al span de los pacientes del mismo grupo (media = 6,5, DE = 1;

U de Mann-Whitney = 18, p < .05). Del mismo modo, los controles normales emparejados con el grupo de pacientes afásicos de bajo span tuvieron un span medio significativamente superior al de los pacientes de ese grupo (media = 6,5, DE = .97; U de Mann-Whitney < .001, p < .01).

Instrumentos

Tarea de comprensión de oraciones con estructura compleja. Esta tarea está conformada por cinco oraciones con una cláusula relativa de sujeto en el sujeto, como “El perro que muerde el gato es blanco” y cinco oraciones con una cláusula relativa de objeto reversibles semánticamente y cinco relativas de objeto en el sujeto, por ejemplo, “El perro al que muerde el gato es blanco”. Todas las oraciones son reversibles semánticamente, lo cual quiere decir que ambos nombres (en este caso, perro y gato) pueden ser agentes de la acción descrita (ambos pueden morder). Esto evita la utilización de estrategias o heurísticos por parte de los participantes, tales como valerse de la animación del nombre para determinar su rol temático de agente (WILSON y DEFIOR, 2008). Las oraciones de ambos tipos de estructura se emparejaron entre sí por la cantidad de palabras. Las oraciones con relativas de sujeto tienen una media de 9 palabras, en tanto que las relativas de objeto, 9,40 palabras por oración.

Procedimiento

Las oraciones fueron presentadas en forma auditiva. Los participantes debían emparejar cada oración escuchada con uno de dos dibujos, dispuestos en la mitad superior o inferior de una hoja tamaño A4. Por ejemplo, en la oración “El perro muerde al gato” se presentó un dibujo en el cual un perro muerde a un gato (blanco) y otro en el que un gato muerde a un perro (distractor). El participante debía señalar el dibujo que correspondía a la oración oída. Se consideró un punto por cada emparejamiento correcto. Cada oración podía ser repetida sólo una vez y, si el participante elegía correctamente el dibujo luego de la repetición, se consideraba como una respuesta incorrecta.

Tabla 1 – Media y desviación estándar (DE) de las variables sociodemográficas (edad y escolaridad, ambas en años) de los grupos de pacientes afásicos y controles normales

Variable	Alto Span				Bajo Span			
	Pacientes afásicos		Controles normales		Pacientes afásicos		Controles normales	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Edad (en años)	61	15	59	10	56	13	53	13
Escolaridad (en años)	14	5	14	4	9	3	10	3

Tabla 2 – Media y desviación estándar (DE) en % de los grupos de pacientes afásicos y controles normales, divididos por grupo de span (alto y bajo) en las oraciones complejas

Relativas	Alto Span				Bajo Span			
	Pacientes afásicos		Controles normales		Pacientes afásicos		Controles normales	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
de sujeto	90	11	96	8	60	30	96	13
de objeto	90	17	98	6	64	16	92	14

Resultados

En la Tabla 2 puede observarse el desempeño en porcentaje de los pacientes afásicos divididos por grupo de span y el de los controles en las oraciones de estructura compleja. Dada la baja cantidad de participantes por grupo ($n = 10$), se optó por la utilización de tests no paramétricos para la comparación entre (test U de Mann-Whitney) e intra grupos (test de Friedman, análogo no paramétrico del test ANOVA de medidas repetidas). Las comparaciones entre grupos se La comparación entre el desempeño de los pacientes afásicos con alto span y los controles normales no arrojó diferencias significativas para las oraciones con cláusulas relativas de sujeto (U de Mann-Whitney = 35, $p > .10$), ni para las oraciones con cláusulas relativas de objeto (U de Mann-Whitney = 39, $p > .10$). Las puntuaciones del grupo de pacientes con bajo span fueron significativamente menores a aquellas del grupo control, ya sea para las oraciones con cláusulas relativas de sujeto (U de Mann-Whitney = 17,5, $p < .05$), como para las relativas de objeto (U de Mann-Whitney = 10, $p < .05$). En la comparación entre ambos grupos de pacientes se encontró que los pacientes de alto span obtuvieron puntuaciones significativamente superiores a las de los del grupo de bajo span, tanto en las oraciones relativas de sujeto (U de Mann-Whitney = 22,5, $p < .05$), como en las relativas de objeto (U de Mann-Whitney = 14, $p < .05$).

Se utilizó el test de Friedman para estudiar las diferencias en el desempeño entre los dos tipos de oraciones con cláusulas relativas (de sujeto y de objeto) en cada grupo de participantes. En el grupo de controles normales no se encontraron diferencias significativas entre el desempeño en las oraciones relativas de objeto y las de sujeto [$\chi^2(1) = .20$, $p > .10$]. Análogamente, ni en el grupo de pacientes afásicos con alto span, ni en el grupo con bajo span, las diferencias fueron significativas (ambos $\chi^2 > .01$, $p = n.s.$).

Discusión

En oraciones con estructuras más complejas, como las cláusulas subordinadas de sujeto y de objeto,

se observó una clara jerarquía entre los tres grupos de participantes. Los controles normales se desempeñaron significativamente por encima de las puntuaciones obtenidas por los pacientes afásicos con alto span. A su vez, estos últimos obtuvieron puntuaciones significativamente superiores a los del grupo de pacientes afásicos con bajo span. Esos resultados están de acuerdo con el modelo CRC (MIYAKE et al., 1994; MIYAKE et al., 1995), que plantea la relación entre la memoria fonológica de corto plazo y la comprensión sintáctica. En otras palabras, cuánto mayor es la limitación de memoria fonológica de corto plazo, como ocurre en el grupo de pacientes de bajo span, menor será su desempeño en tareas de comprensión sintáctica en oraciones que requieren una mayor carga de procesamiento.

No obstante, ninguno de los tres grupos de participantes obtuvo puntuaciones significativamente superiores para las oraciones relativas de sujeto, en comparación con las de objeto, en disonancia con los resultados obtenidos en Inglés (KING y JUST, 1991; MIYAKE et al., 1994). Esto puede deberse a que, a diferencia de los estudios citados, en el presente caso no se utilizaron los tiempos de latencia como variable, sino tan sólo el score. Esta última variable puede ser menos sensible a las variaciones en el procesamiento de dos tipos de oraciones similares como las relativas de objeto y de sujeto. Adicionalmente, existe una diferencia entre el español y el inglés para este tipo de oraciones. En inglés, la introducción de una cláusula relativa de sujeto o de objeto se produce luego de la conjunción subordinante “que” (“that” en inglés). En tanto que, en español, una cláusula subordinada de objeto se introduce antes de la conjunción subordinante. Por ejemplo, en la frase “El perro al que muerde el gato es marrón”, el hecho que el perro es el paciente de la acción de “morder” llevada a cabo por el gato queda en evidencia antes de la introducción de la cláusula subordinada por la preposición articulada “al”. Este indicio podría favorecer el uso de heurísticos en los participantes, de tal modo de facilitar el procesamiento de este tipo de oraciones. Por último, una explicación alternativa sería que los estímulos pictóricos y las oraciones no han sido correctamente elegidos para diferenciar el desempeño en ambos tipos de oraciones.

Estudio 2: Oraciones simples en orden canónico y no canónico

Las posibles explicaciones esbozadas en el anterior estudio para explicar la falta del efecto del tipo de oración ponen de manifiesto que quizás este efecto se vea más claramente en oraciones simples en las que la diferencia de la carga de procesamiento sea mayor entre un tipo de oración y el otro. Es por ello que se realizó el presente estudio en el cual se evaluó el procesamiento de oraciones simples en orden canónico, de menor carga de procesamiento, y oraciones simples en orden no canónico, que implican una mayor carga de procesamiento.

De acuerdo con un modelo que plantea que las limitaciones de memoria fonológica de corto plazo afectan sólo el procesamiento sintáctico de oraciones que superan la capacidad de procesamiento de un sujeto, no se esperan encontrar diferencias en el procesamiento de oraciones simples en orden canónico entre ninguno de los tres grupos de participantes. Es decir, si el procesamiento de oraciones simples puede llevarse a cabo con pocos recursos de almacenamiento fonológico de corto plazo, entonces, aún el grupo de pacientes afásicos con bajo span debería obtener puntuaciones comparables, incluso, a las de los controles normales en este tipo de oración. Por el contrario, se espera un efecto de grupo para las oraciones no canónicas, que requieren un procesamiento más complejo y, por ende, mayor capacidad de almacenamiento fonológico a corto plazo. Por último, el modelo CRC predice que el efecto de la complejidad de procesamiento de las oraciones no canónicas debería ser mayor para el grupo de pacientes afásicos con bajo span.

Método

Participantes

Los mismos participantes afásicos y controles del estudio 1 formaron parte del Estudio 2.

Instrumentos

Tarea de comprensión de oraciones simples en orden canónico y no canónico. La tarea consta de 15 estímulos, cinco de los cuales son oraciones de orden canónico como

“El perro muerde al gato”, cinco son oraciones en voz pasiva, como “El gato es mordido por el perro” y cinco oraciones son de objeto hendido, por ejemplo, “Al gato lo muerde el perro”. Las oraciones en voz pasiva y de objeto hendido constituyen las oraciones en orden no canónico.

Procedimiento

Se utilizó el mismo procedimiento de administración y puntuación del primer estudio. Al igual que en el estudio anterior, los participantes deben emparejar cada oración escuchada con uno de dos dibujos, dispuestos en la mitad superior o inferior de una hoja tamaño A4. Por ejemplo, en la oración “El perro muerde al gato” se presenta un dibujo en el cual un perro muerde a un gato (blanco) y otro en el que un gato muerde a un perro (distractor). El participante debe señalar el dibujo que corresponde a la oración oída.

Resultados

La Tabla 3 muestra el porcentaje de acierto de los pacientes afásicos y los controles normales, según su grupo de span (alto y bajo). Se realizó un test de Mann-Whitney entre los controles y los pacientes afásicos de ambos grupos (alto y bajo span) separadamente con la puntuación en las oraciones canónicas y no canónicas como variable dependiente. Entre el grupo de pacientes afásicos con alto span y los controles normales no se encontraron diferencias significativas en el desempeño de ambos grupos para las oraciones canónicas (U de Mann-Whitney = 40, $p > .05$), pero sí para las oraciones no canónicas (U de Mann-Whitney = 22, $p < .05$). De igual modo, el grupo de pacientes con bajo span no tuvo diferencias significativas con los controles normales en las oraciones canónicas (U de Mann-Whitney = 29,5, $p > .01$). Sin embargo, el desempeño de los controles normales fue significativamente superior al de los pacientes afásicos con bajo span en las oraciones no canónicas (U de Mann-Whitney = 3, $p < .05$). La comparación de ambos grupos de pacientes no arrojó diferencias significativas entre los grupos de alto y bajo span para las oraciones en orden canónico (U de Mann-Whitney = 38,5, $p > .10$), ni para las oraciones en orden no canónico (U de Mann-Whitney = 26,5, $p > .05$).

Tabla 3 – Media y desviación estándar (DE) en % de los grupos de pacientes afásicos y controles normales, divididos por grupo de span (alto y bajo), en las oraciones simples

Orden	Alto Span				Bajo Span			
	Pacientes afásicos		Controles normales		Pacientes afásicos		Controles normales	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Canónico	94	10	98	6	86	19	98	6
No canónico	78	24	97	7	63	19	96	8

Para cada grupo por separado, se comparó el desempeño en las oraciones de orden canónico y no canónico a partir del test de Friedman. En el grupo de controles normales no se encontraron diferencias entre el desempeño en las oraciones de orden canónico y las de orden no canónico [$\chi^2(1) = 1, p > .05$]. En el grupo de pacientes afásicos con alto span tampoco se encontraron diferencias en el desempeño entre las oraciones canónicas y las no canónicas [$\chi^2(1) = 3,57, p > .05$]. Sin embargo, en el grupo de pacientes con bajo span, el desempeño en las oraciones de orden canónico fue significativamente superior al de las oraciones no canónicas [$\chi^2(1) = 4,5, p < .05$]. En la Figura 1 puede observarse que el efecto entre orden canónico y no canónico es mayor en el grupo de pacientes con bajo span de almacenamiento fonológico, grupo en el cual esta diferencia es significativa.

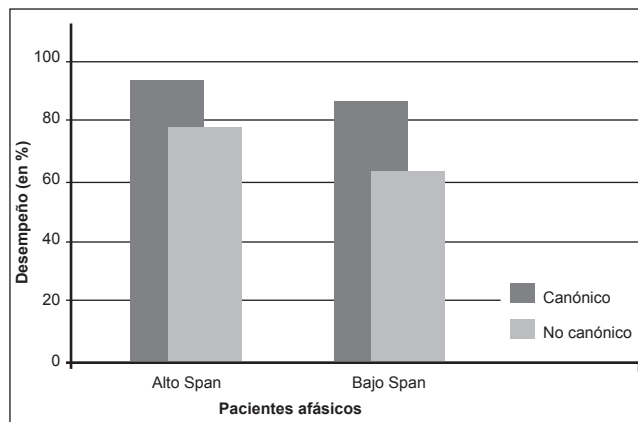


Figura 1 – Desempeño (en %) de los pacientes afásicos de alto y bajo span en las oraciones de orden canónico y no canónico

Discusión

Los resultados muestran que el desempeño de los participantes en las oraciones simples en orden canónico no permite diferenciarlos del grupo al que pertenecen (controles, alto span y bajo span). En concordancia con el modelo CRC (MIYAKE et al., 1994; MIYAKE et al., 1995), las oraciones sencillas son procesadas por los pacientes y los controles normales al mismo nivel de desempeño, sin importar la capacidad de almacenamiento de la información fonológica medida por el span de dígitos directo.

Por el contrario, cuando las oraciones aumentan su carga de memoria, como es el caso de las oraciones no canónicas (en voz pasiva y de objeto hendido), los pacientes de ambos grupos de span presentan un desempeño significativamente menor al de los controles

normales. De este modo, las oraciones que requieren de mayores recursos de almacenamiento fonológico son aquellas que difieren a los controles normales de los pacientes, sin importar su nivel de span.

Por último, la comparación al interior de cada grupo reproduce lo esperado de acuerdo con el modelo CRC. En el grupo de pacientes afásicos con alto span, así como también en los controles normales, no se encontraron diferencias en el desempeño entre las oraciones de orden canónico y no canónico. Por contrapartida, en el grupo de pacientes con bajo span, en las oraciones con mayor carga de memoria, es decir, las no canónicas, su desempeño fue sensiblemente menor a las de orden canónico. De este modo, en el grupo con menores recursos de almacenamiento fonológico, las oraciones más complejas impactaron en mayor medida en su desempeño, de acuerdo con lo planteado por la teoría de la capacidad reducida (JUST y CARPENTER, 1992; MIYAKE et al., 1994; MIYAKE et al., 1995). Aunque esta diferencia no alcanza significación estadística en el grupo de pacientes con alto span, como sería esperable según una explicación en términos de menores recursos, este grupo presenta también una diferencia entre ambos tipos de oraciones, a favor de las más simples, como las de orden canónico.

Discusión general

El presente trabajo se planteó como objetivo estudiar la relación entre comprensión de oraciones y disminución de la memoria fonológica de corto plazo en la afasia, a partir de un modelo que pone explícitamente de manifiesto esta relación. El modelo CRC (JUST y CARPENTER, 1992; MIYAKE et al., 1994; MIYAKE et al., 1995) propone que las oraciones sintácticamente más complejas serán aquellas en las que los sujetos normales y los pacientes tendrán mayores dificultades. De tal modo que las oraciones simples de orden canónico, en las que el sujeto gramatical coincide con el agente de la acción, serían las más sencillas que el resto de las oraciones. En contrapartida, las oraciones simples en orden no canónico en las que el sujeto gramatical no coincide con el agente y las oraciones con cláusulas subordinadas, que suponen un procesamiento más complejo aún, implican también una mayor carga de almacenamiento fonológico a corto plazo. Por ende, los participantes con una reducción en almacenamiento fonológico de corto plazo verán dificultado su desempeño en este tipo de oraciones.

En el primer estudio, se encontró que la capacidad de memoria fonológica de corto plazo estaba en relación directa con el desempeño en la comprensión de oraciones complejas con cláusulas subordinadas. Los controles

normales, con mayor span que ambos grupos de pacientes, se desempeñaron mejor que estos últimos. Al mismo tiempo, los pacientes de bajo span obtuvieron puntuaciones inferiores a las del grupo de alto span. Estos resultados se encuentran en concordancia con cualquier modelo, como el CRC (JUST y CARPENTER, 1992; MIYAKE et al., 1994; MIYAKE et al., 1995), que plantea que la memoria fonológica de corto plazo está estrechamente vinculada con el procesamiento sintáctico.

El segundo estudio mostró que cuando el procesamiento sintáctico es simple, como en el caso de las oraciones en orden canónico, aún el grupo de bajo span, con una capacidad reducida de almacenamiento fonológico, pudo desempeñarse a un nivel comparable al de los controles sanos en este tipo de oraciones. Por el contrario, cuando las oraciones se complejizan, por ejemplo al ser de orden no canónico, los pacientes de bajo span se ven dificultados a procesar correctamente este tipo de oraciones y, por ende, su desempeño es menor al de las oraciones simples en orden canónico. También estos resultados pueden ser explicados por modelos que pongan de manifiesto la relación directa entre comprensión sintáctica y memoria fonológica de corto plazo, como el CRC.

Entonces, la gran ventaja de modelos como el CRC (JUST y CARPENTER, 1992; MIYAKE et al., 1994; MIYAKE et al., 1995) es que no plantean la alteración de un mecanismo sintáctico específico para dar cuenta de las dificultades de comprensión sintáctica que gran parte de los pacientes afásicos suele presentar. Por el contrario, apelan a una explicación de tipo general, como es la capacidad de almacenamiento y procesamiento de información fonológica de corto plazo. Una explicación de este tipo permite no sólo explicar las diferencias en comprensión sintáctica entre los pacientes afásicos y los sujetos normales, sino que también se extiende a la explicación de las diferencias individuales de procesamiento en términos mayor o menor capacidades en sujetos normales.

En suma, en los estudios presentados aquí se ha mostrado que, cuando la capacidad de memoria fonológica es reducida, esta impacta mayormente en el desempeño de aquellas oraciones que impongan una mayor carga de procesamiento. En base a esta evidencia, el modelo de la Comprensión Restringida por la Capacidad (JUST y CARPENTER, 1992; MIYAKE et al., 1994; MIYAKE et al., 1995) no sólo parece ser capaz de explicar la comprensión de oraciones normal y alterada en la afasia, sino que además es parsimonioso a la hora de explicar las dificultades de los afásicos en tareas de comprensión de oraciones puesto que apela a la reducción de capacidades fonológicas generales, en lugar de procesos sintácticos específicos.

Referencias

- ANDREWS, G.; HALFORD, G. Complexity effects are found in all relative-clause sentences forms. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 22, p. 95, 1999.
- BADDELEY, A. *Memoria Humana: teoría y práctica*. Madrid: McGraw Hill, 1990.
- BENSON, D. *Aphasia, alexia and agraphia*. New York: Churchill Livingstone, 1979.
- CAPLAN, D. *El lenguaje. Estructura, procesamiento y trastornos*. Buenos Aires: Docencia, 1998.
- CAPLAN, D.; BAKER, C.; DEHAUT, F. Syntactic determinants of sentences comprehension in aphasia. *Cognition*, v. 21, p. 117-175, 1985.
- CUETOS VEGA, F. *Evaluación y rehabilitación de las Afasias. Aproximación cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 1998.
- FRANCIS, D.; CLARK, N.; HUMPHREYS, G. W. The treatment of an auditory working memory deficit and the implications for sentence comprehension abilities in mild "receptive" aphasia. *Aphasiology*, v. 17, p. 723-750, 2003.
- GRODZINSKY, Y. Language deficits and the theory of syntax. *Brain and Language*, v. 27, p. 135-159, 1986.
- HÉBERT, S.; RACETTE, A.; GAGNON, L.; PERETZ, I. Revisiting the dissociation between singing and speaking in expressive aphasia. *Brain*, v. 126, p. 1838-1850, 2003.
- JUST, M.; CARPENTER, P. A capacity theory of comprehension: Individual differences in Working Memory. *Psychological Review*, v. 99, p. 122-149, 1992.
- KING, J.; JUST, M. Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language*, v. 30, p. 580-602, 1991.
- LEZAK, M. D.; LORING, D. W.; HANNAY, H. J.; FISCHER, J. S. *Neuropsychological Assessment*. 4. ed. New York: Oxford University Press, 2006.
- MANNING, L. *Introducción a la neuropsicológica clásica y cognitiva del lenguaje. Teoría, evaluación y rehabilitación de la afasia*. Valladolid: Trotta, 1992.
- MIYAKE, A.; CARPENTER, P.; JUST, A. A capacity approach to syntactic comprehension disorders: Making normal adults perform like aphasic patients. *Cognitive Neuropsychology*, v. 11, p. 671-717, 1994.
- MIYAKE, A.; CARPENTER, P.; JUST, A. Reduced resources and specific impairments in normal and aphasic sentence comprehension. *Cognitive Neuropsychology*, v. 12, p. 651-679, 1995.
- WECHSLER, D. *WAIS-III. Escala de Inteligencia para Adultos de Wechsler*. 3. ed. Buenos Aires: Paidós, 2002.
- WILSON, M.; DEFIOR, S. Heurísticos en el procesamiento sintáctico en la afasia. In: MONROY, R.; SÁNCHEZ, A. (Eds.). *25 Años de Lingüística Aplicada en España: Hitos y Retos/25 Years of Applied Linguistics in Spain: Milestones and Challenges*. Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia, 2008. p. 913-918.

Recibido: 25 de noviembre de 2011
 Aprobado: 28 de diciembre de 2011
 Contacto: maximiliano.wilson@fmed.ulaval.ca