



PAPEL DE LA MEMORIA OPERATIVA EN EL PROCESO LECTOR: ADQUISICIÓN DE LA LECTURA Y COMPRENSIÓN LECTORA

Matilde NEIRA COUSILLAS

RESUMEN EXTENSO

En el presente artículo se analiza el papel de los procesos psicológicos básicos como la memoria operativa y la inteligencia general en la comprensión de textos expositivos.

Por comprensión lectora entendemos la habilidad para extraer las ideas explícitas o implícitas de un texto escrito. Es este un proceso complejo en el que están interactuando los propios procesos no sólo cognitivos sino también lingüísticos y las ideas expresadas por el autor del texto.

Muchas y variadas son las teorías que los especialistas han propuesto como posibles modelos explicativos del complejo proceso mental que subyace en la comprensión lectora, sobre todo desde que se reconoce que la lectura es mucho más que una buena discriminación y una buena correspondencia visual-fónica. Los estudios sobre el movimiento de los ojos en la lectura y la importancia que va adquiriendo la lectura silenciosa sobre la oral en las aulas son los responsables de ello.

Nosotros nos limitaremos a señalar sólo aquellas que conciben la comprensión lectora como un proceso en esencia de carácter cognitivo. Ya en 1917 Thorndike estableció un paralelismo entre las estrategias de razonamiento exigidas en la resolución de problemas matemáticos y las estrategias que el lector utiliza para llegar a la comprensión de lo que lee, aunque el contenido sobre lo que operan es diferente. La naturaleza de las operaciones psicológicas básicas que ocurren en la comprensión lectora fueron explicadas por Gray (1957:93) en términos de los procesos mentales de asociación y evaluación propios del razonamiento general. Otras apreciaciones sobre la comprensión lectora como proceso de razonamiento general se encuentran en destacados autores como Stauffer (1969), Ellis (1984) y Lapp y Flood (1978), entre otros. Desde esta perspectiva, la naturaleza del proceso lector se identifica con estrategias y conjeturas mentales propias de la resolución de problemas: el lector debe utilizar conceptos a medida que avanza la lectura del texto.

En el análisis de la lectura como proceso cognitivo se distinguen un enfoque clásico y otro actual, Johnston (1989) propone un cambio bastante radical en la concepción de la comprensión lectora: entenderla como el proceso de inferir el significado a partir de poner en juego, de una parte, los conocimientos previos del lector y, de otra, utilizar las claves dadas por el autor del texto.

No consideramos que los lectores han comprendido un texto si sólo son capaces de repetir de memoria sus elementos (Johnston, 1989).

Las perspectivas más prometedoras de los trabajos que abordan la comprensión lectora desde las estrategias cognitivas que el lector pone en juego cuando lee, consisten en presentarnos esa comprensión como proceso y no como un producto final. No hay duda de que el disponer de un marco teórico cognitivo – aún por elaborar- sobre la naturaleza de los procesos comprensivos de la lectura en estrecha conexión con aquellos elementos determinantes del proceso (características del texto, contexto, conocimientos previos del lector, etc.) comportaría consecuencias muy valiosas para su enseñanza-aprendizaje y para el diagnóstico.¹

Por otra parte, otros trabajos señalan la importancia de otro proceso cognitivo, la memoria operativa, en la comprensión lectora y en las alteraciones de la lecto-escritura. Como señalan Hitch y Towse (1995) la memoria operativa es la parte dinámica del sistema de memoria que se responsabiliza de mantener temporalmente la información mientras se realizan las operaciones mentales. Tiene una capacidad limitada que restringe la ejecución de actividades como las implicadas en la lectura, la aritmética, el razonamiento o la solución de problemas. Desde el punto de vista del lenguaje su influencia se manifiesta tanto en la adquisición del vocabulario y la producción del habla como en la adquisición de la lectura y las habilidades relacionadas con la comprensión. En este sentido, como ya señalaban Baddeley (1993), Reisberg, Rappaport y O' Shaughnessy (1984) o Gathercole y Baddeley (1993), la evidencia neuropsicológica y evolutiva ha destacado dos componentes de memoria operativa que parecen intervenir en la actuación de los procesos mencionados: el bucle fonológico (especializado en el procesamiento y mantenimiento del material verbal) y la central ejecutiva como sistema de procesamiento de propósito general. La central ejecutiva ejerce funciones de control y está implicada en todo tipo de tareas al margen de su modalidad, y los sistemas subsidiarios (bucle fonológico y registro viso-espacial) almacenan información específica sobre los componentes de las tareas que se están realizando. Puesto que una de las características es que tiene capacidad limitada, cuanto mayor demanda de procesamiento y menor energía queda disponible para los sistemas subsidiarios. Como señala Swanson (1999), el mal funcionamiento tanto de la central ejecutiva como de los sistemas subsidiarios, parece explicar una parte significativa de las dificultades de aprendizaje y de comprensión lectora. De hecho, en su estudio, los niños con dificultades de aprendizaje obtenían peores puntuaciones que los lectores normales en medidas de bucle articulatorio, memoria a largo plazo y procesamiento ejecutivo. Sin embargo, para Carpenter, Migake y Just (1995) el papel del bucle es secundario en los procesos de comprensión de alto nivel, lo que estaría avalado por las bajas correlaciones entre comprensión y capacidad del bucle (usando tareas de amplitud de dígitos y palabras). Una posibilidad, en su opinión, es que el bucle actúe como un almacén de seguridad que el sistema lingüístico puede usar cuando fracasa el primer paso en el análisis de la oración y se hace necesario un segundo paso (Caplan y Waters, 1990). Más que su importancia en la comprensión destacaría su importancia en el aprendizaje de la lectura y en la adquisición del vocabulario (Gathercole y Baddeley, 1993).

Como se puede ver, la contribución de la memoria operativa a la comprensión del lenguaje ha sido concebida de formas muy diferentes revelando concepciones de la memoria muy poco estructurales y diferentes por tanto a la de Baddeley. Así, por ejemplo, para Just y Carpenter (1992) y Carpenter, Miyake y Just (1995) la capacidad de memoria operativa se puede considerar como la

1. Fuente: Cabrera, Flor; Donoso, Trinidad; Marín, M^a Ángeles (1994). *El proceso lector y su evaluación*. Barcelona: Laertes.

máxima activación disponible para dar soporte a alguna de las funciones de almacenamiento o procesamiento de las que está encargada. Cada elemento representacional (palabra, frase, proposición, estructura gramatical, etc.) tiene asociado un nivel de activación. Durante la comprensión de la información se activa por las operaciones de codificación que se realizan, desde el texto escrito o hablado, por las computaciones, o por recuperación desde la memoria a largo plazo. Cuando el nivel de activación de un elemento está cerca de un valor mínimo del umbral de ese elemento se considera parte de la memoria operativa y consecuentemente está disponible para ser operado por varios procesos. Sin embargo, si la cantidad total de activación de la que dispone el sistema es inferior a la requerida para la tarea de comprensión, entonces parte de la activación que se está dedicando al mantenimiento de viejos elementos será redistribuida produciendo una clase de olvido por desplazamiento. Así, las primeras representaciones construidas en una sentencia pueden ser “olvidadas”, si han intervenido en suficiente actividad computacional, hasta que puedan ser necesarias más adelante. Las computaciones se ejecutan dentro de una arquitectura de sistemas de producción en la que las producciones manipulan símbolos modificando los niveles de activación de alguno de sus componentes de acción. Su teoría asume que todos los procesos disponibles se pueden ejecutar simultáneamente generando productos parciales de forma concurrente. Pero si el número de procesos es amplio, es decir, si la cantidad de activación que intentan propagar excede de la capacidad existente, entonces se hace escaladamente dentro de los límites disponibles. Cuando las demandas de las tareas exceden los recursos disponibles entonces tanto las funciones de almacenamiento como computacionales se degradan. Durante la lectura son necesarios mecanismos que **reduzcan** las demandas de memoria. Unos retienen selectivamente las representaciones más recientes y centrales, otros retienen los aspectos más relevantes del conocimiento del mundo, otros desactivan los niveles de representación jerárquicamente inferiores cuando los de mayor nivel (por ejemplo semánticos) ya se han realizado. Esta capacidad de redistribución de la activación es especialmente necesaria en el procesamiento del discurso complejo. Habitualmente los lectores deben procesar la microestructura y la macroestructura de textos cuya longitud y complejidad excede sus recursos de activación. El lector debe por tanto seleccionar cuidadosamente qué aspectos del texto recibirán una mayor cantidad de activación de modo que la información relevante de las diferentes porciones del texto se encuentren accesibles.

El manejo de los recursos de activación durante la lectura implica la habilidad de redistribuir la activación de modo que el rendimiento final pueda ser lo más adecuado posible a los objetivos de la tarea. Esta habilidad para mantener y redistribuir la activación tiene varios componentes. Uno relacionado con la amplitud de memoria, puesto que a mayor amplitud mayor facilidad para el manejo de la activación. Otro estratégico, puesto que en tanto que el sujeto realice una lectura eficiente será consciente de la necesidad de asignar más activación a unas proposiciones que a otras. Hay que tener en cuenta que el efecto de la distancia sobre la identificación del significado de algún término expresado en el texto, se ha encontrado con una variedad de construcciones y relaciones. Por ejemplo, las sentencias que contienen pronombres se tardan más en leer si otras sentencias se encuentran entre ellos y sus referentes. También las sentencias que contienen un término referido a un miembro de una categoría que está especificada antes se tarda menos en leer si son sucesivas que si tienen otras interpuestas. Estos efectos se han interpretado en el sentido de que la comprensión implica representar la relación entre la frase actual y la información anterior, lo que lleva menos tiempo si la información está aún disponible en la memoria operativa. De lo contrario, se requiere acceder a la MLP y a la realización de inferencias. Es evidente en este sentido, que la amplitud de la memoria operativa facilitará o dificultará la aplicación de los macrooperadores sobre la microestructura para elaborar la macroestructura del texto, de igual forma que facilitará o dificultará el establecimiento de coherencia a nivel local y a nivel global. Todo lo cual

es necesario no sólo en la fase de adquisición del conocimiento, sino también y no menos importante en la fase de producción.

Algunos de los argumentos a favor y en contra de la memoria operativa como un procesador específico, lingüístico en el caso del lenguaje (Daneman y Tardiff, 1987; Carpenter y Just, 1989; Just y Carpenter, 1992) proceden del análisis de las relaciones entre memoria operativa y comprensión lectora. Por ejemplo, Daneman y Tardiff (1987) tomaron tres medidas de M.O. cada una de tres dominios distintos: verbal, numérico y espacial. La única que correlacionó con la comprensión del lenguaje fue la amplitud verbal. Contrariamente Yuill, Oackhill y Parkin (1989) diseñando una prueba de amplitud de M.O. no verbal (la *Working Memory Digit Task*) encuentran correlación con la habilidad para comprender textos (lo que apoyaría la existencia de un procesador central general. Como señalan García Madruga et al. (1997) Just y Carpenter en su trabajo de 1992 se acercaban ya a esta posición. No conviene olvidar, sin embargo, que para otros (de Jong, 1998) los niños con dificultades de aprendizaje podrían tener un déficit general de capacidad para el procesamiento tanto del material verbal como no verbal. De hecho Isaki y Plante (1997) encontraban que adultos entre los 18 y 26 años con una historia de dificultades de lenguaje, tenían puntuaciones parecidas en tareas de repetición y en las de amplitud lectora, siendo en ambos casos inferiores a las de un grupo control sin dificultades.

Es dentro de este marco teórico donde queremos situar nuestro trabajo de investigación sobre el papel de la memoria operativa y de la inteligencia general en la comprensión de textos expositivos, que es tan sólo una parte de una investigación más amplia que dará lugar a una tesis doctoral.

Nos limitaremos a relatar la fase pretest del método y a comentar los resultados totalizados de tan sólo tres variables dependientes en los tres grupos completos y estratificados por amplitud de memoria, nivel de inteligencia general y nivel de competencia lectora en función del estadístico no paramétrico de la mediana.

Para realizar la comprobación experimental se seleccionaron 145 sujetos de un colegio público que pertenecían a tres niveles de escolarización: 49 de 4º de Educación Primaria; 52 de 6º de Educación Primaria; y 44 de 2º de ESO.

Todos cumplieron en la fase pretest, el test de memoria de frases de Daneman y Carpenter (1980), el test del factor "g" de Cattell, la prueba de comprensión lectora de Lázaro Martínez (1988) y leyeron 5 tipos de textos expositivos (problema/solución, descriptivo, secuencial, causal y comparativo) de los que debían tomar notas en un folio en blanco, luego se le retiraba el texto y debían elaborar un resumen consultando las notas tomadas espontáneamente. De los resúmenes se puntuaba, entre otros, en número de ideas principales recogidas mediante el uso de macrorreglas (selección/omisión, generalización y construcción), mediante copia literal (copia completa, copia parcial y estrategia de copiado/borrado), y el número de ideas principales omitidas.

Los resultados de los tres tests mejoraron progresivamente con la edad pero los resultados del resumen sólo mejoraron de 4º a 6º de E.P. y se mantuvieron en 2º de ESO.

La correlación de la amplitud de memoria con los resultados del resumen en uso de macrorreglas para extraer las ideas principales es significativa tan sólo en 4º de E. P. Y lo mismo sucede con la copia literal aunque en sentido inverso.

Sin embargo, la correlación de la inteligencia general con los resultados del resumen en uso de macrorreglas es significativa en todos los niveles de escolarización en grado máximo ($p < 0,01$), la copia literal, también en sentido inverso, correlaciona en 4º de E.P. y en 2º de ESO.

Estratificados los grupos en función de la amplitud de memoria mediante la mediana, observamos que los resultados del resumen relativos al uso de macrorreglas, copia literal y omisiones sólo presentan diferencias significativas en el nivel de 4º de E.P. a favor de los de alta amplitud de memoria, por el contrario en 6º de E.P. tienden a empeorar y en 2º de ESO tienden a mejorar.

Estratificados los grupos de los tres niveles de escolarización en función del nivel de inteligencia general mediante la mediana, observamos que los resultados relativos al uso de macrorreglas, copia literal y omisiones de ideas principales presentan diferencias significativas en 4º y 6º de E.P. y tan sólo las omisiones en 2º de ESO aunque las otras dos variables tienden a mejorar en el subgrupo de inteligencia más alta.

Este desfase encontrado en nuestro estudio entre la relación de la memoria operativa con los resultados del resumen que tan sólo es significativa en 4º de E.P. y la relación de la inteligencia general con los resultados del resumen que presenta diferencias significativas en todos los niveles de escolarización lo interpretamos en el sentido de que la amplitud de la memoria operativa tiene preponderancia en la fase de desarrollo de la lectura para luego cederla a la inteligencia en la fase de consolidación, que a su vez también se modera en la fase de comprensión por estar mediada por otros procesos que no analizamos en el presente artículo.

El desfase entre la correlación de amplitud de memoria con resultados del resumen y la inteligencia general con los mismos resultados del resumen en los tres niveles de escolarización lo interpretamos en el mismo sentido en lo relativo a la amplitud de memoria pero con respecto a la inteligencia general nos atrevemos a afirmar que juega un papel predominante en todas las fases del proceso lector porque es necesaria para identificar las ideas relevantes y poder así asignarle mayor activación debido a las limitaciones de la memoria operativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baddeley, A.D. (1983). Working memory. *Philosophical Transactions of Royal Society of London*. B302, 311-324.
- Cabrera, F., Donoso, T. y Marín, Mª A. (1994). *El proceso lector y su evaluación*, pp 51-57. Barcelona: Laertes.
- Caplan, D. Y Waters, G. S. (1990). Short-term memory and language comprehension: a critical review of the neuropsychological literature. En G: Vallar y t. Shallice (Eds.), *Neuropsychological impairments of short-term memory*, pp. 337-338. New York: Cambridge University Press.
- Carpenter, P.A. y Just, M.A. (1989). The role of working memory in language comprehension. En D. Klahr y K. Kotovsky (Eds.), *Complex Information Processing: The Impact of Herbert A. Simon*. Hillsdale, NJ: L.E.A., 31-68.

- Carpenter, P., Miyake, A. Y Just, M. (1995). Language Comprehension: Sentence and Discourse Processing. *Annual Review of Psychology*, 46, 91-120.
- Daneman, M. Y Tardiff, T. (1987) Working memory and reading skill re-examined. En M. Coltheart (Ed.), *Attention and Performance XII*. Londres: L.E.A., 491-508.
- De Jong, P.F. (1998). Working memory deficits of reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70(2), 75-76.
- García Madruga, J.A., Gárate, M.; Elosúa, R.; Luque, J.L. y Gutiérrez, F. (1997). Compresión lectora y memoria operativa: un estudio evolutivo. *Cognitiva*, (9)1, 99-132.
- Gathercole, S. Y Baddeley, A. (1993). *Working Memory and Language*. Hillsdale, NJ: L.E.A.
- Hitch, G.J. y Towse, J.N. (1995). Working memory: What develops?. En F.E. Weinert y W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development*, pp3-21. N.J.: L.E.A.
- Isaki, E. Y Plante, E. (1997). Short-term and working memory differences in language/learning disabled and normal and normal adults. *Journal of Communication Disorders*, 30(6), 427-437.
- Just, M. y Carpenter, P. (1992). A Capacity theory of Comprehension: Individual Differences in Working Memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.
- Peralbo, M.; García M.; Sanchez, J.M. Gómez, B.J. y Risso, A. (1998). El desarrollo de la memoria y su relación con la comprensión de textos. En M. Peralbo, B.J. Gómez, R. Santórum y M. García (dirs.): *Desarrollo del lenguaje y cognición*, pp. 143-156. Madrid: Pirámide.
- Reisberg, D.; Rappaport, L. Y O'Shaughnessy, M. (1984). Limits of working memory: The digit memory-span. *Journal of Experimental Psychology: Learnig, Memory, and Cognition*, 10, 203-221.
- Swanson, H.L. (1999). Reading comprehension and working memory in learning-disabled readers: Is the phonological loop more important than the executive system?. *British Journal of Educational Psychology*, 66(3), 333-355.
- Yuill, N.; Oackhill, J. y Parkin, A. (1989). Working memory, comprehension ability and the resolution of text anomaly. *The British Psychological Society*, 80, 351-361.