

Aptus Estudios

De la evidencia a la práctica

Serie: ¿Cómo aprenden los niños?

LA LUCHA POR EL ANCHO DE BANDA DE TU CEREBRO

Julio de 2020

Documento original de

research  ED


FUNDACIÓN EDUCACIONAL
Hernán Briones Gorostiaga



Aptus
POTENCIADORA EDUCACIONAL
SP Red de Colegios | Fundación Reinado Sobr

LA LUCHA POR EL ANCHO DE BANDA DE TU CEREBRO



Greg Ashman

Razones por las que algunas personas piensan que la teoría de la carga cognitiva podría ser la cuestión más importante que un docente pueda comprender.

Recientemente, ha habido un aumento en el interés por la teoría de la carga cognitiva, quizás gracias a algunos comentarios de Dylan William en Twitter en los que afirma que esta podría ser “la cuestión más importante que los docentes deberían conocer” (William, 2017). Entonces ¿qué es la teoría de la carga cognitiva? ¿Cómo surgió y cuáles son sus implicancias para los profesores en las salas de clases?

Los orígenes de la teoría de la carga cognitiva se remontan a los resultados de un experimento publicado por John Sweller y sus colegas a principios de la década de 1980 (Sweller, 2016). En este experimento, se pidió a un grupo de estudiantes que transformaran un número en otro número aplicando una secuencia de dos acciones posibles: podían multiplicar por 3 o restar 29. Sin que los estudiantes lo supieran, los problemas habían sido diseñados para que fuera posible resolverlos simplemente alternando las dos acciones, por ejemplo, $x3, -29$ o $x3, -29, x3, -29$.

Todos los estudiantes que se enfrentaron a estos problemas estaban en pregrado y los resolvieron de forma relativamente fácil. Sin embargo, muy pocos de ellos descubrieron el patrón.

Para entonces, se había establecido que las personas resuelven problemas desconocidos mediante un análisis de medios y metas: quienes resuelven problemas trabajan hacia atrás, comparando su estado actual con el objetivo y buscando movimientos que reducirían esta brecha. Sweller se preguntó si este ejercicio saturaba a tal punto los recursos de la mente que ya no quedaba nada disponible para descubrir el patrón. En otras palabras, si resolver problemas provocaba una *carga cognitiva* pesada.

Desde la década de 1950 se sabe que nuestra memoria de corto plazo tiene serias limitaciones. En un artículo clásico de psicología del año 1956, George Miller sostuvo que el número máximo de elementos que se pueden retener en la memoria durante un período corto de tiempo es de alrededor de siete (Miller, 1956). Sin embargo, surge una pregunta importante: ¿qué es un *elemento*? Una de las tareas que Miller examinó consistía en recitar una serie de dígitos aleatorios, en la que cada dígito representa un elemento. Si comparamos esto con otra serie de dígitos, como “ARAÑA”, ya no se trata de cinco elementos. En cambio, representa un solo elemento, porque la mayoría de las personas ya tienen un concepto de lo que es una araña. Entonces, un elemento es la unidad más grande de significado con la que lidiamos y, por lo tanto, esta unidad dependerá de lo que la persona ya sabe. Cuando adquirimos conocimientos nuevos —significados nuevos—, reducimos el número de elementos que necesitamos considerar, un proceso que se conoce como “chunking” (o agrupación de elementos).

En la actualidad, sabemos que diferentes tipos de elementos imponen diferentes límites (Shriffin y Nosofsky, 1994). Generalmente, las palabras son más pesadas que los dígitos, disminuyendo más la capacidad de corto plazo. Hoy en día, muchos científicos cognitivos aceptan un modelo de la mente que incluye una “memoria de trabajo” (véase, por ejemplo, Baddeley, 1992). El concepto de memoria de trabajo es similar al de memoria a corto plazo, excepto que en ella no solo se almacena información, sino que también se le manipula. Los límites de la memoria de trabajo son los que conducen a la sobrecarga cognitiva.

Los experimentos iniciales de Sweller no incluían tareas relevantes para la educación, por lo que la progresión natural era examinar los tipos de problemas que se suelen plantear a los estudiantes en contextos académicos reales. Trabajando en

El concepto de memoria de trabajo es similar al de memoria a corto plazo, excepto que en ella no solo se almacena información, sino que también se le manipula. Los límites de la memoria de trabajo son los que conducen a la sobrecarga cognitiva.



conjunto con Graham Cooper, Sweller analizó si los escolares y universitarios aprendían más resolviendo problemas simples de álgebra o estudiando problemas resueltos. Si la corazonada de Sweller iba por el camino correcto, sería posible que los estudiantes fueran capaces de resolver algunos de aquellos problemas, pero la carga cognitiva impuesta por este proceso significaría que aprenderían poco. Por el contrario, ya que los problemas resueltos les imponían una menor carga cognitiva, deberían conducirlos a aprender más. La investigación (Sweller y Cooper, 1985) lo confirmó, y este hallazgo se ha replicado en muchas situaciones diferentes con una amplia variedad de contenidos disciplinares (Sweller, 2016).

Sin embargo, estos resultados parecían contraintuitivos y representaban un enigma para los investigadores. ¿Cómo es posible que los niños aprendan su lengua materna simplemente por inmersión? ¿No conduciría eso a una sobrecarga cognitiva? Si Sweller y sus colegas estaban en lo correcto ¿no necesitaríamos dar a los niños ejemplos resueltos de hablar y escuchar para que aprendan a hacerlo?

La respuesta a este problema se puede encontrar en el trabajo de David Geary. El autor sugiere que algunos tipos de aprendizaje son *biológicamente primarios*. Es de suponer que los seres humanos hemos estado hablando algún tipo de idioma durante cientos de miles, quizás millones, de años y esta es una cantidad de tiempo suficiente para que la evolución haya tenido impacto y equipado a los bebés con un módulo mental para adquirir lenguaje sin hacer esfuerzos conscientes. Por el

contrario, la lectura y la escritura (y todo el resto de las materias académicas) solo tienen unos pocos miles de años y, durante gran parte de ese periodo, solo una pequeña élite interactuó con ellos. Por lo tanto, no pueden haberse visto afectados por la evolución y usufructúan de la reutilización de módulos mentales biológicamente primarios, por lo que se los conoce como *biológicamente secundarios* (Geary, 1995).

La teoría de la carga cognitiva sugiere que todo el conocimiento biológicamente secundario debe pasar por nuestras limitadas memorias de trabajo antes de almacenarse en la memoria a largo plazo. Para aprender conceptos académicos nuevos y complejos, tales como álgebra, gramática o las causas de la Primera Guerra Mundial —a diferencia de aprender simples listas— probablemente sea sabio tratar de minimizar la carga cognitiva, evitando enfoques que se parezcan a la resolución de problemas y, en su lugar, utilizar aquellos que entreguen, paso a paso, una guía clara y explícita (Kirschner et al., 2006).

Durante el proceso de desarrollo de la teoría de la carga cognitiva, esta también ha incorporado una serie de efectos en el aprendizaje que están relacionados con la carga que cada efecto impone. Por ejemplo, el *efecto de atención dividida* demuestra que es mejor etiquetar diagramas directamente que entregar una leyenda aparte, porque esto evita la necesidad de hacer referencias cruzadas, lo que impone una carga innecesaria. De manera similar, el *efecto de redundancia* muestra que es mejor evitar añadir información adicional innecesaria que los estudiantes deberán procesar. Por ejemplo, si un diagrama del corazón claramente muestra la dirección del flujo de sangre, entonces, añadir una etiqueta que diga hacia dónde fluye la sangre es redundante (Sweller, 2016). Esto tiene implicancias claras para la enseñanza: no se debe poner un montón de texto en una diapositiva de PowerPoint y explicar verbalmente los mismos conceptos de forma simultánea. En general, es mejor minimizar el número de elementos diferentes a los que los estudiantes deben prestar atención en un momento dado. Se deben quitar los bordes de adorno, las animaciones y las caricaturas, a menos que sean fundamentales para lo que se está comunicando.

Es por estas razones que la teoría de la carga cognitiva es tan poderosa. A diferencia de mucho de lo que se nos dice durante nuestra formación y desarrollo profesional, la teoría de la carga cognitiva tiene implicancias reales para los profesores en las salas de clases y está basada en evidencias sólidas obtenidas mediante diseños investigativos robustos. Quizás Dylan William esté en el camino correcto. Quizás sí sea importante que los profesores conozcan la teoría de la carga cognitiva.

FUENTES

Baddeley, A. (1992) 'Working memory', *Science*, 255 (5044) pp. 556–559.

Geary, D. C. (1995) 'Reflections of evolution and culture in children's cognition: implications for mathematical development and instruction', *American Psychologist*, 50 (1) pp. 24–37.

Kirschner, P. A., Sweller, J. y Clark, R. E. (2006) 'Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry based teaching', *Educational Psychologist*, 41 (2) pp. 75–86.

Miller, G. A. (1956) 'The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information', *Psychological Review*, 63 (2) pp. 81–97.

Shiffrin, R. M. y Nosofsky, R. M. (1994) 'Seven plus or minus two: a commentary on capacity limitations', *Psychological Review*, 101 (2) pp. 357–361.

Sweller, J. (2016) 'Story of a research program', *Education Review*, 23.

Sweller, J. y Cooper, G. A. (1985). 'The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra', *Cognition and Instruction*, 2 (1) pp. 59–89.

William, D. (2017) 'I've come to the conclusion Sweller's Cognitive Load Theory is the single most important thing for teachers to know' bit.ly/2kouLOq [Twitter], 26 de enero. Recuperado de twitter.com/dylanwilliam/status/824682504602943489