

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CON MAPAS CONCEPTUALES: VISIÓN GENERAL Y NUEVA PROPUESTA A PARTIR DEL ANÁLISIS CON EL SEGUIMIENTO DE LA MIRADA (EYE TRACKING)

Cristòfol Rovira, Unviersitat Pompeu Fabra, Barcelona, España

Email: cristofol.rovira@upf.edu www.cristofolrovira.com

Abstract Las actividades de aprendizaje con mapas conceptuales constituyen una pieza valiosa en el entramado de la planificación de cualquier acción formativa. En la bibliografía especializada se pueden identificar tres tipos básicos de actividades con mapas conceptuales: creación de mapas, consulta de mapas y completar mapas. El nuevo tipo de actividad que proponemos consiste en que el profesor crea un mapa que tenga errores conceptuales (o no) y posteriormente pide a los estudiantes que detecten estos posibles errores.

Para validar este nuevo tipo de actividad se ha realizado un estudio aplicando la metodología del eye tracking (seguimiento de la mirada). Desde los años ochenta existen varias líneas de investigación en la psicolingüística que estudian el complejo proceso de la lectura humana por medio del seguimiento de la mirada (Clifton Jr., Staub, & Rayner, 2007; Juhasz, Gullick, & Shesler, 2011; Rayner, Chace, Slattery, & Ashby, 2006; Rayner, 1998; Staub & Rayner, 2007). Por otro lado, en los últimos diez años han publicado los primeros estudios aplicando el eye tracker a los mapas conceptuales (Rovira, 2016).

Los mapas conceptuales son un tipo de esquema gráfico que permite representar el conocimiento (Novak & Cañas, 2006; Novak & Gowin, 1984; Novak, 1990a, 1990b). Están formados por conceptos y relaciones entre conceptos, habitualmente llamadas frases de enlace. Los conceptos suelen mostrarse en el interior de un cuadrado y las frases de enlace etiquetan las líneas o flechas que conectan dos o más conceptos. Los conceptos son la parte sustantiva de las frases (nombres y adjetivos) y las frases de enlace suelen contener verbos o preposiciones. Los orígenes de los mapas conceptuales hay que buscarlos en las teorías de David P. Ausubel sobre el aprendizaje significativo (Ausubel, 1963, 2012; Ausubel, Novak, & Hanesian, 1968). Se han desarrollado multitud de programas informáticos para facilitar su creación y edición (Mesa & Rovira, 2006; Rovira, 2005) y se han aplicado como instrumentos para facilitar la navegación hipertextual (Rovira, 2002).

Un mapa conceptual es un gráfico que se lee y por tanto es susceptible de ser analizado de la misma forma que la lectura estándar (Rovira, 2016). A partir del análisis del número y la duración de las fijaciones o de la dirección del movimiento sacádico se pueden obtener indicios muy sólidos sobre la atención del sujeto e incluso sobre el tipo de procesamiento cognitivo que está realizando. Hay un amplio consenso en que un incremento en la duración de las fijaciones o del número de comportamientos regresivos de relectura indican que el sujeto se está enfrentando con una tarea que implica una mayor carga cognitiva, una tarea que el sujeto percibe como más compleja (Ball, Lucas, Miles, & Gale, 2003; Epelboim & Suppes, 2001; Hegarty & Just, 1993; Holmqvist et al., 2011; Rayner et al., 2006; Rayner, 1998; Underwood, Jebbitt, & Roberts, 2004).

Los primeros resultados indican se producen diferencias significativas en el número de fijaciones, el tiempo de las fijaciones y en el número de regresiones entre la consulta de un mapa conceptual para realizar la actividad básica responder a un cuestionario que en una actividad de buscar un posible error en el mapa. Por tanto, a partir de estos datos preliminares podemos afirmar que los sujetos invierten más esfuerzo cognitivo a las actividades de búsqueda de errores que a otro tipo de actividades con mapas conceptuales.

Referencias

- Ausubel, D. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Oxford: England: Grune & Stratton.
- Ausubel, D. P. (2012). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View*. Springer Netherlands. Retrieved from <https://books.google.es/books?id=wfcKBAAQBAJ>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston.
- Ball, L. J., Lucas, E. J., Miles, J. N. V., & Gale, A. G. (2003). Inspection Times and the Selection task: what do Eye-movements Reveal about Relevance. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology. A, Human Experimental Psychology*, 56(6), 1053–1077. doi:10.1080/02724980244000729
- Clifton Jr., C., Staub, A., & Rayner, K. (2007). Eye Movements in Reading Words and Sentences. In R. P. G. van Gompel, M. H. Fischer, W. S. Murray, & R. L. Hill (Eds.), *Eye Movement Research: A Window on Mind and Brain* (pp. 341–371). Amsterdam, Netherlands: Elsevier. doi:10.1016/B978-008044980-7/50017-3
- Epelboim, J., & Suppes, P. (2001). A Model of Eye Movements and Visual Working Memory during problem Solving in Geometry. *Vision Research*, 41(12), 1561–1574. doi:S0042-6989(00)00256-X [pii]
- Hegarty, M., & Just, M. A. (1993). Constructing Mental Models of Machines from Text and Diagrams. *Journal of Memory and Language*, 32(6), 717–742. doi:10.1006/jmla.1993.1036

- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Weijer, J. Van De. (2011). *Eye Tracking: A Comprehensive Guide to Methods and Measures*. Oxford: Oxford University Press.
- Juhasz, B. J., Gullick, M. M., & Shesler, L. W. (2011). The Effects of Age-of-Acquisition on Ambiguity Resolution: Evidence from Eye Movements. *Journal of Eye Movement Research*, 4(1), 1–14.
- Mesa, B., & Rovira, C. (2006). Análisis Comparativo de Editores de Mapas Conceptuales de uso Libre. *BiD Textos Universitaris de Biblioteconomia I Documentaci*, 1–22. Retrieved from http://www2.ub.edu/bid/consulta_articulos.php?fichero=16rovir2.htm
- Novak, J. D. (1990a). Concept Mapping: A Useful Tool for Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 937–949. doi:10.1002/tea.3660271003
- Novak, J. D. (1990b). Concept Maps and Vee Diagrams: Two Metacognitive Tools to Facilitate Meaningful Learning. *Instructional Science*, 19(1), 29–52. doi:10.1007/BF00377984
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2006). *La Teoría Subyacente a los Mapas Conceptuales y cómo Construirlos*. Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC). Retrieved from <http://cmap.ihmc.us/>
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge University Press.
- Rayner, K. (1998). Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 years of Research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372–422. doi:10.1037/0033-2909.124.3.372
- Rayner, K., Chace, K. H., Slattery, T. J., & Ashby, J. (2006). Eye Movements as Reflections of Comprehension Processes in Reading. *Scientific Studies of Reading*, 10(3), 241–255. doi:10.1207/s1532799xssr1003_3
- Rovira, C. (2002). Estructuras de Navegación para e-Learning. *El Profesional de La Informacion*. doi:10.1076/epri.11.6.457.15466
- Rovira, C. (2005). DigiDocMap Conceptual Maps Editor and Topic Maps Norms. *Hipertext.net*. Sección Científica de Ciencias de la Documentación · Departamento de Periodismo y de Comunicación Audiovisual. Retrieved from http://eprints.rclis.org/8815/1/DigiDocMap_en__.pdf
- Rovira, C. (2016). Theoretical Foundation and Literature Review of the Study of Concept Maps using Eye Tracking Methodology. *El Profesional de La Información*, 25(1), 59. doi:10.3145/epi.2016.ene.07
- Staub, A., & Rayner, K. (2007). Eye Movements and On-line Comprehension Processes. In *The Oxford Handbook of Psycholinguistics* (pp. 327–342). doi:10.1093/oxfordhb/9780198568971.013.0019
- Underwood, G., Jebbett, L., & Roberts, K. (2004). Inspecting Pictures for Information to Verify a Sentence: Eye Movements in General Encoding and in Focused Search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology. A, Human Experimental Psychology*, 57(1), 165–182. doi:10.1080/02724980343000189