

Análisis Crítico sobre los Efectos de las Tecnologías Digitales en la Lectura y el Aprendizaje

Ladislao Salmerón y Pablo Delgado

Universitat de València

Manuscrito aceptado para su publicación en *Cultura y Educación*, 11/02/2019

Contacto:

Ladislao Salmerón

ERI Lectura y Departamento de Psicología del Desarrollo y de la Educación

Universitat de València

Avd. Blasco Ibáñez, 21. 46010 - Valencia

e-mail: ladislao.salmeron@valencia.edu

Agradecimientos:

Esta investigación ha sido financiada por el proyecto de investigación de la Secretaría General de Universidades ‘Avanzando en las habilidades de alfabetización del siglo XXI: comprensión, integración y evaluación de información multimodal’ (EDU2017-87626-P).

Resumen

En la era digital, la introducción de las tecnologías digitales (o tecnologías de la información y comunicación, TIC) en las aulas es una realidad necesaria e imparable. Sin embargo, los resultados educativos no parecen cumplir con las expectativas generadas. Por ello, la presente revisión trata de cubrir la escasa atención prestada a los posibles efectos perjudiciales del uso de las TIC desde la investigación y la práctica educativa. Tras una exposición general del impacto de las TIC en el aprendizaje, se repasan los resultados de estudios que revelan posibles consecuencias negativas de su uso dentro y fuera del contexto escolar. Se analiza tanto el impacto en el rendimiento académico, como en otras áreas más específicas como la comprensión lectora, y se enfatizan los efectos negativos en los llamados “nativos digitales”. En definitiva, se resalta la importancia de una práctica educativa que, con base en la evidencia, tenga en cuenta los posibles perjuicios del uso de las TIC y considere que sus beneficios educativos parecen descansar no tanto en cuánto sino en cómo se utilizan.

Palabras clave: tecnologías digitales, aprendizaje, PISA, competencia lectora.

Durante las tres últimas décadas la relación entre las tecnologías digitales y la educación en el ámbito escolar ha evolucionado desde una orientación inicial durante los años 80 y 90 que perseguía enseñar a utilizar la tecnología digital, a una visión de impregnación, dominante a partir del siglo XXI, que persigue que los estudiantes aprendan más y mejor mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) (Vivancos, 2008). No obstante, además de una tendencia generalizada a la inclusión de las TIC sin valorar su eficacia (Sidorkin, 2017), la insistencia en sus beneficios potenciales (p.e., Archer y cols., 2014; Cheung y Slavin, 2013) contrasta con la falta de visiones críticas sobre sus posibles efectos negativos (Goodchild y Speed, 2018). Sin embargo, no debemos soslayar que el fin último de cualquier innovación educativa es que los estudiantes aprendan mejor. Al respecto, no solo disponemos de diversos estudios científicos que nos indican que la mera inclusión de las TIC no mejora el aprendizaje, sino que, además, el creciente uso de los dispositivos digitales podría tener repercusiones negativas, como se detallará en profundidad a lo largo del artículo. Concretamente, en las siguientes secciones se analizan los estudios que han identificado relaciones negativas entre las tecnologías digitales, la lectura y el aprendizaje. Primero, se revisa literatura relevante sobre el uso de la tecnología digital en el aula. Segundo, se discute el papel de las redes sociales en el aprendizaje. Tercero, se analiza el papel de la multitarea y tecnología digital en el aprendizaje. Por último, se concluye con unas recomendaciones sobre el uso de las tecnologías digitales en el ámbito educativo.

Las tecnologías digitales y su uso en la escuela

Andreas Schleicher, director de la sección de educación de la OCDE y responsable del programa internacional de evaluación educativa Program for International Student Assessment (PISA), afirmaba recientemente que la tecnología digital ha despertado demasiadas falsas esperanzas (Schleicher, 2015). Los resultados de PISA son elocuentes: no solo no produce mejores resultados de aprendizaje, sino que en algunos casos el uso de las

TIC está asociado a peor rendimiento. Tales afirmaciones están basadas en la evaluación de aproximadamente medio millón de alumnos de entre 15 y 16 años representativos de la población de estudiantes de cada uno de los 65 países participantes (OECD, 2015). Así pues, no suponen casos puntuales de éxito o fracaso en la implantación de tecnología digital en el aula, sino patrones generalizables a la mayoría de países de la OCDE.

La competencia en lectura digital ha sido definida como la habilidad para localizar, integrar y reflexionar sobre información en formato digital (OECD, 2009; Salmerón, Strømsø, Kammerer, Stadtler y van den Broek, 2018). En relación con su desarrollo, aunque cabría esperar que la práctica de la lectura en entornos digitales favorecerá su adquisición y mejora, los resultados del año 2012 de PISA (OECD, 2015), indican que los estudiantes que usan con mucha frecuencia ordenadores en la escuela (más de ‘una o dos veces por semana’) muestran una peor competencia en lectura digital que aquellos que no los usan o lo hacen moderadamente. Este mismo patrón negativo se ha encontrado en los resultados de los test de PISA 2012 (OECD, 2015, capítulo 6) en relación con la competencias matemáticas y científicas, definidas como el conocimiento específico y las habilidades para aplicar los contenidos de dichas áreas a problemas de la vida cotidiana (OECD, 2009). En concreto, los estudiantes que utilizan con mucha frecuencia los ordenadores en clase, tienden a puntuar más bajo en las pruebas de competencia matemática y científica que aquellos que bien no los usan, o los usan con poca frecuencia.

De estos resultados se derivan tres conclusiones importantes: 1) la mera práctica con los ordenadores no garantiza el desarrollo de la competencia en lectura digital, lo que implica la necesidad de analizar cómo se usan, más que cuánto; y más preocupante, 2) un uso elevado de los ordenadores en la escuela parece estar vinculado a un peor rendimiento, y 3) no parece un fenómeno aislado, ya que se ha reportado en los ámbitos de la lectura, matemáticas y ciencias. Nos encontramos pues ante un fenómeno complejo. Dado que no nos referimos a un

uso adictivo de la tecnología digital sino a una práctica pretendidamente académica, resulta plausible interpretar que ésta no se programa a través de metodologías eficaces. Por ejemplo, los resultados de un estudio internacional de encuesta, realizado en una muestra representativa de profesores y estudiantes de cursos equivalentes a segundo de secundaria en 21 países, indican que las TIC son utilizadas principalmente para la realización de tareas simples, tanto por los estudiantes (escritura de trabajos y presentaciones en clase), como por los profesores (apoyo en sus explicaciones y refuerzo mediante repetición de ejemplos) (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman y Gebhardt, 2014).

Ante esta realidad, cabe preguntarse: ¿por qué sigue pareciendo tan atractiva la tecnología digital en la escuela y se considera imperativa su inclusión masiva? Resulta incuestionable que, en su origen, la inclusión en el aula responde a una necesidad de índole social. En una sociedad donde la presencia de esta tecnología es ubicua, la escuela debe formar alumnos tecnológicamente competentes. Pero el hecho de que los alumnos deban aprender de y con las tecnologías digitales no implica que se deba aceptar su omnipresencia en el ámbito educativo, máxime cuando sus efectos pueden ser perniciosos. Por tanto, para entender la inclusión masiva de la tecnología digital en el aula, debemos mirar hacia otro tipo de factores. Desde nuestro punto de vista, tanto los grupos de presión tecnológicos (como han criticado recientemente Goodchild y Speed (2018)), como el propio poder de sugestión de las tecnologías digitales, posiblemente jueguen un papel destacado.

Un ejemplo de lo sugestivo de las tecnologías digitales es el estudio Promethean 2008-2010 sobre el uso de la pizarra digital interactiva (PDI) (Coscollola, 2011), en el que participaron 85 profesores y 3400 alumnos de educación primaria y secundaria. Al finalizar el primer curso en el que se utilizaron las PDI en las aulas, el 90% de los profesores consideró que la PDI: a) aumentó la atención, motivación y participación del alumnado; b) facilitó la comprensión; y c) potenció habilidades para hacer exposiciones, argumentaciones y

correcciones. Además, y más sorprendente, aunque los resultados académicos fueron muy similares a los del curso anterior, los profesores consideraron erróneamente que los alumnos aprendieron más. Este desajuste resulta aún más preocupante si consideramos que este colectivo profesional tiende a basar la adopción de tecnologías digitales en las experiencias de otros compañeros, en lugar de las recomendaciones que parten de estudios o informes como PISA (Price y Kirkwood, 2014).

Por otro lado, la presión económica puede ejemplificarse en la elaboración de estudios aparentemente científicos, como el informe “Tablets en la educación” (Camacho, 2017). Financiado por una multinacional tecnológica, resume la experiencia de implantación de tabletas digitales en colegios españoles entre 2014 y 2017 con el objetivo de estudiar su impacto en varias competencias, como la lingüística o la digital. Lamentablemente, el trabajo no cumple con los parámetros exigibles a una contribución científica relevante: no se describen las medidas utilizadas para evaluar las competencias, no se utiliza grupo control, y no se analizan estadísticamente los resultados. Como tal, más parece un producto de marketing que un informe educativo, lo que no ha impedido que se presentara en la Biblioteca Nacional o que el Ministerio de Educación lo haya difundido ampliamente (INTEF, 2017).

Consideramos necesario, por tanto, que la comunidad educativa se involucre de forma crítica en el análisis de los efectos de la tecnología digital en el aula, evitando apriorismos sin apoyo en la evidencia (de Pablos, 2008). No resulta una tarea sencilla, cuando incluso desde las propias instituciones se fomenta una visión sesgada. En suma, no parece imprescindible inundar de tecnología la escuela para el desarrollo de la competencia digital, e incluso un uso intensivo podría resultar perjudicial. ¿Ocurre lo mismo respecto a otros usos de las tecnologías digitales, como las redes sociales?

Las redes sociales, la lectura y el aprendizaje

Los efectos de las tecnologías digitales en la lectura y el aprendizaje se extienden más allá del ámbito escolar. Resulta esclarecedor diferenciar entre dos usos principales de la tecnología digital y de Internet en particular: uso social y uso informativo (Naumann, 2015). Mientras que el primero implica la utilización de redes sociales, chats, emails informales o juegos en línea, el uso informativo refiere a la búsqueda de información para aprender, ya sea en páginas web, blogs o foros. Como veremos, cada uno está asociado a efectos muy distintos sobre el aprendizaje.

Así, el uso de redes sociales aparece directamente relacionado con un menor rendimiento académico, como demuestra un reciente meta-análisis llevado a cabo con datos de 21.367 estudiantes (Huang, 2018). En concreto, el tiempo diario que pasan los estudiantes utilizando redes sociales se relaciona negativamente con su rendimiento académico, medido a partir de sus notas. Este mismo patrón negativo se ha encontrado en relación a la competencia en lectura digital (Borgonovi, 2016; Lee y Wu, 2013; Pfof, Hattie, Dörfler y Artelt, 2014). ¿Por qué usar las redes sociales nos hace peores estudiantes? Hay dos posibles explicaciones complementarias. Por un lado, se debe considerar como un factor clave la cantidad de tiempo que pasan los estudiantes en dichos entornos, y no tanto cuántas veces las usan (Huang, 2018). Esto sugiere que el tiempo en las redes sociales limita aquél dedicado al estudio, lo que explicaría el peor rendimiento académico. Por otro lado, el uso de redes sociales suele estar vinculado con un flujo constante e inmediato de información superficial. En esa misma línea apuntan los estudios que encuentran que la elevada frecuencia de uso de las redes sociales está relacionada con un menor pensamiento reflexivo, medido a través de autoreportes (Annisette y Lafreniere, 2017).

Respecto al impacto negativo sobre la competencia en lectura digital, este podría estar relacionado con el tipo de información a la que habitualmente se accede en las redes sociales y al lenguaje en que esta se presenta, más vinculado al lenguaje oral, cuya demanda de habilidades lingüísticas y cognitivas no alcanza a las requeridas para entender el lenguaje académico (Snow, 2010). En cambio, se ha reportado que el uso informativo de la tecnología digital, como la lectura de artículos de la web Wikipedia para realizar las tareas de clase, sí está ligado al desarrollo de esta competencia digital (Naumann, 2015; Salmerón, García, y Vidal-Abarca, 2018).

Un problema distinto surge cuando los estudiantes tienen acceso a las redes sociales dentro del aula, lo que puede conducir a distracciones que interfieran en el proceso de aprendizaje. En un experimento con estudiantes universitarios, Demirbilek y Talan (2017) permitieron a un grupo utilizar las redes sociales durante una clase, en concreto usar Facebook y enviar mensajes cortos a otros compañeros. Al grupo control no se le permitió el acceso a redes sociales. El aprendizaje de los alumnos, medido con un test sobre los contenidos de la clase, fue mejor en el grupo sin acceso a las redes sociales. Otros estudios cualitativos permiten matizar este fenómeno. Concretamente, Karpinski, Kirschner, Ozer, Mellott y Ochwo (2013) encontraron que el efecto negativo del uso de redes sociales durante las clases dependía del tipo de uso que se hiciera de ellas. Los alumnos que las utilizaban para cuestiones no vinculadas con la asignatura aprendían menos que los que no las usaban, mientras que aquellos que las utilizaban para fines académicos aprendían al mismo nivel que quienes no las usaban. El efecto negativo del uso no académico de las redes sociales en clase afecta a la mayoría de los alumnos, incluso a aquellos con alta inteligencia, motivación, o interés por la materia (Ravizza, Hambrick y Fenn, 2014; Ravizza, Uitvlugt y Fenn, 2017).

En definitiva, no podemos confiar en que el uso que los estudiantes hacen de las tecnologías digitales en las redes sociales les prepare para un mejor aprendizaje en el aula.

Además, la utilización de las redes sociales apunta a un problema adicional, ya que su uso concurrente a los procesos de aprendizaje puede interferir en el rendimiento académico. Este fenómeno puede considerarse un tipo de multitarea, la cual ha sido estudiada en profundidad en la última década al tratar de describir las características los nativos digitales.

Las tecnologías digitales y la multitarea

La noción de ‘nativos digitales’ sugiere que quienes han crecido rodeados de la tecnología digital poseen capacidades distintivas y avanzadas de procesamiento de información, entre ellas una habilidad especial para ejecutar distintas tareas de forma concurrente (Prensky, 2001; Veen y Vrakking, 2006). Esta visión, aunque ampliamente extendida, ha sido sistemáticamente refutada por la investigación. Los jóvenes actuales no son en su mayoría hábiles en el manejo de información digital (Fajardo, Villalta y Salmerón, 2016; Kirschner y De Bruyckere, 2017). Tampoco son capaces de abordar con éxito la multitarea, puesto que nuestro cerebro no puede atender a dos tareas simultáneas sin que la ejecución en alguna de ellas se vea mermada (Dindar y Akbulut, 2016). De hecho, no parece que la actividad cerebral cambie cualitativamente para adaptarse a la multitarea, sino que se produce una mayor activación del córtex prefrontal izquierdo, implicado en el control de la atención sostenida (Moisala y cols., 2016). El cerebro de los adolescentes que practican la multitarea debe esforzarse más, y no siempre con éxito, para prevenir los efectos de distracción asociados.

Con todo, la multitarea digital está ampliamente extendida entre nuestros jóvenes (Carrier, Cheever, Rosen, Benitez, y Chang, 2009; Rideout, Foehr y Roberts, 2010; Voorveld y van der Groot, 2013), lo que ha llevado a un creciente número de investigaciones sobre sus efectos en el aprendizaje. Así, aparece asociada a una mayor distracción de los adolescentes en actividades que requieren altos niveles de concentración (Loh, Tan, y Lim, 2016; Moisala

y cols., 2016). Un efecto de distracción que se produce incluso entre aquellos estudiantes universitarios que mientras atienden a explicaciones por parte del profesor tienen a la vista a compañeros que utilizan ordenadores portátiles para realizar actividades complementarias (Sana, Weston y Cepeda, 2013). Por tanto, la multitarea digital no parece recomendable cuando la finalidad es el aprendizaje, sino que es preferible enseñar a los estudiantes a secuenciar las tareas y a centrarse en cada una de ellas hasta conseguir el objetivo propuesto.

Todavía más, incluso los nativos digitales comprenden peor cuando leen a través de dispositivos digitales (p.e., Lenhard, Schroeders y Lenhard, 2017; Singer Trakhman, Alexander y Berkowitz, 2017). En efecto, un reciente meta-análisis revela que la lectura de textos impresos produce mejor comprensión, sobre todo en condiciones de tiempo de lectura limitado. Y más aún, esta inferioridad de la lectura digital parece haber aumentado durante los últimos 17 años (Delgado, Vargas, Ackerman, y Salmerón, 2018); en otras palabras, los nativos digitales comprenden mejor en papel que en pantalla, incluso en comparación con generaciones anteriores.

La explicación a esta inferioridad del medio digital podría residir, al menos en parte, en la existencia de ciertas dificultades de autorregulación cognitiva ante dicho medio (p.e., Ackerman y Lauterman, 2012).

Conclusiones

La promesa de que las TIC promueven el desarrollo de más y mejores competencias es, cuando menos, cuestionable. La evidencia demuestra que en muchos casos su inclusión, así como muchos de los usos asociados, tiene efectos nulos o incluso negativos en el desarrollo de la competencia en lectura digital y en el aprendizaje. Conocer dichos efectos constituye un paso necesario para la toma de decisiones informada sobre el uso de la tecnología digital en el aula.

Esta visión pesimista sobre la tecnología digital no debería entenderse como una llamada a desconectar las aulas, una propuesta claramente irrealista en la era digital. Tampoco podemos obviar aquellas investigaciones que señalan algunos de sus beneficios (p.e., Archer y cols., 2014; Cheung y Slavin, 2013). Nuestra pretensión no es otra que alertar sobre sus potenciales riesgos, y reclamar que la introducción de esta tecnología ha de acompañarse de unas prácticas que, con base en la evidencia, aprovechen sus beneficios e instruyan a los alumnos para que se desenvuelvan con éxito en el mundo digital. Tanto estudiantes como profesores deben ser conscientes de que el uso de la tecnología digital puede estar vinculado a dificultades para mantener la atención y para actuar de forma reflexiva. En el plano educativo, debemos promover el desarrollo de habilidades metacognitivas para que los estudiantes regulen eficazmente su proceso de aprendizaje en el medio digital. Por ejemplo, Salmerón y Llorens (2018) han utilizado el video modelado para la instrucción de búsqueda autoregulada de información en Wikipedia en estudiantes de Educación Secundaria. La instrucción se llevó a cabo en parejas, ya que se trata de una actividad pedagógica que favorece la transferencia de aprendizajes, lo que permite a los estudiantes aplicar lo aprendido en otros contextos (Salmerón, 2013). Tras la instrucción, los estudiantes pasaban de realizar una lectura digital rápida (es decir, un mero escaneo de la información), a leer de forma pausada los contenidos de las páginas, lo que les permitía comprender mejor el contenido.

Asimismo, se debe optar por secuenciar las actividades y esquivar, en la medida de lo posible, la multitarea. Por ejemplo, existen actividades digitales editables como los WebQuest (Argelagós y Pifarré, 2012), que permiten fomentar la autorregulación de la competencia digital a partir de la utilización de tareas pautadas, pero que ofrecen cierta flexibilidad para favorecer la autonomía de los estudiantes.

En el futuro, la investigación debe seguir analizando los efectos de la tecnología digital en otras competencias educativas, que también podrían verse perjudicadas por la irrupción de la tecnología. Por ejemplo, aunque aún no existe evidencia suficiente como para considerarlos fenómenos robustos, trabajos recientes sugieren que los alumnos aprenden más cuando escriben o toman notas en papel que cuando lo hacen en ordenadores (Alves y cols., 2015; Mueller y Oppenheimer, 2014).

En definitiva, aunque la relación entre tecnología digital, lectura y aprendizaje no está exenta de riesgos, está en manos de la comunidad educativa fomentar un uso eficaz de las TIC para maximizar sus potencialidades y limitar sus perjuicios.

Bibliografía

- Ackerman, R. y Lauterman, T. (2012). Taking reading comprehension exams on screen or on paper? A metacognitive analysis of learning texts under time pressure. *Computers in Human Behavior*, 28, 1816-1828.
- Alves, R. A., Limpo, T., Fidalgo, R., Carvalhais, L., Pereira, L. Á. y Castro, S. L. (2016). The impact of promoting transcription on early text production: Effects on bursts and pauses, levels of written language, and writing performance. *Journal of Educational Psychology*, 108, 665-679.
- Annisette, L. E. y Lafreniere, K. D. (2017). Social media, texting, and personality: A test of the shallowing hypothesis. *Personality and Individual Differences*, 115, 54-158.
- Archer, K., Savage, R., Sanghera-Sidhu, S., Wood, E., Gottardo, A. y Chen, V. (2014). Examining the effectiveness of technology use in classrooms: A tertiary meta-analysis. *Computers & Education*, 78, 140-149.

- Argelagós, E., y Pifarré, M. (2012). Improving information problem solving skills in secondary education through embedded instruction. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 515-526.
- Borgonovi, F. (2016). Video gaming and gender differences in digital and printed reading performance among 15-year-olds students in 26 countries. *Journal of Adolescence*, 48, 45-61.
- Camacho, M. (2017). Tablets en educación. Hacia un aprendizaje basado en competencias. Recuperado de <http://blog.educalab.es/intef/2017/10/04/estudio-tabletas-en-educacion-hacia-un-aprendizaje-basado-en-competencias/>
- Carrier, L. M., Cheever, N. A., Rosen, L. D., Benitez, S. y Chang, J. (2009). Multitasking across generations: Multitasking choices and difficulty ratings in three generations of Americans. *Computers in Human Behavior*, 25, 483-489.
- Coscollola, M. D. (2011). Pizarra Digital Interactiva en el aula: Uso y valoraciones sobre el aprendizaje. *Estudios sobre Educación*, 20, 99-116.
- de Pablos, J. (2008). Algunas reflexiones sobre las tecnologías digitales y su impacto social y educativo. *Quaderns Digitals*, 51.
- Demirbilek, M., & Talan, T. (2017). The effect of social media multitasking on classroom performance. *Active Learning in Higher Education*, Demirbilek, M., & Talan, T. (2017). The effect of social media multitasking on classroom performance. *Active Learning in Higher Education*, 19, 117-129.
- Cheung, A. C. y Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational research review*, 9, 88-113.

- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R., & Salmerón, L. (en prensa). Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on comprehension. *Educational Research Review*.
- Dindar, M. y Akbulut, Y. (2016). Effects of multitasking on retention and topic interest. *Learning and Instruction, 41*, 94-105.
- Fajardo, I., Villalta, E. y Salmerón, L. (2016). ¿Son realmente tan buenos los nativos digitales? Relación entre las habilidades digitales y la lectura digital. *Anales de Psicología, 32*, 89-97.
- Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. y Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study International report*. Amsterdam: IEA.
- Goodchild, T., y Speed, E. (2018). Technology enhanced learning as transformative innovation: a note on the enduring myth of TEL. *Teaching in Higher Education*.
- Huang, C. (2018). Social network site use and academic achievement: A meta-analysis. *Computers & Education, 119*, 76–83.
- INTEF (2017). Estudio “Tablets en educación. Hacia un aprendizaje basado en competencias”. Recuperado de <http://blog.educalab.es/intef/2017/10/04/estudio-tabletas-en-educacion-hacia-un-aprendizaje-basado-en-competencias/>
- Karpinski, A. C., Kirschner, P. A., Ozer, I., Mellott, J. A., & Ochwo, P. (2013). An exploration of social networking site use, multitasking, and academic performance among United States and European university students. *Computers in Human Behavior, 29*, 1182-1192.
- Kirschner, P. A. y De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education, 67*, 135-142.

- Lee, Y. H. y Wu, J. Y. (2013). The indirect effects of online social entertainment and information seeking activities on reading literacy. *Computers & Education*, 67, 168-177.
- Lenhard, W., Schroeders, U. y Lenhard, A. (2017). Equivalence of screen versus print reading comprehension depends on task complexity and proficiency. *Discourse Processes*, 54, 427-445.
- Loh, K. K., Tan, B. Z. H. y Lim, S. W. H. (2016). Media multitasking predicts video-recorded lecture learning performance through mind wandering tendencies. *Computers in Human Behavior*, 63, 943-947.
- Moisala, M., Salmela, V., Hietajärvi, L., Salo, E., Carlson, S., Salonen, O., Lonkka, K., Hakkarainen, K., Salmela-Aro, K. y Alho, K. (2016). Media multitasking is associated with distractibility and increased prefrontal activity in adolescents and young adults. *NeuroImage*, 134, 113-121.
- Mueller, P. A. y Oppenheimer, D. M. (2014). The pen is mightier than the keyboard: Advantages of longhand over laptop note taking. *Psychological Science*, 25, 1159-1168.
- Naumann, J. (2015). A model of online reading engagement: linking engagement, navigation, and performance in digital reading. *Computers in Human Behavior*, 53, 263-277.
- OECD (2009). *PISA 2009. Assessment framework: Key competencies in reading, mathematics, and science*. París: OECD.
- OECD (2015). *Students, computers and learning: Making the connection*. París: OECD.
- Pfost, M., Hattie, J., Dörfler, T. y Artelt, C. (2014). Individual differences in reading development: A review of 25 years of empirical research on Matthew effects in reading. *Review of Educational Research*, 84, 203-244.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants, part 1. *On the Horizon*, 9 (5), 1-6.

- Price, L. y Kirkwood, A. (2014). Using technology for teaching and learning in higher education: a critical review of the role of evidence in informing practice. *Higher Education Research and Development*, 33, 549–564.
- Ravizza, S. M., Hambrick, D. Z., y Fenn, K. M. (2014). Non-academic internet use in the classroom is negatively related to classroom learning regardless of intellectual ability. *Computers & Education*, 78, 109-114.
- Ravizza, S. M., Uitvlugt, M. G., y Fenn, K. M. (2017). Logged in and zoned out: How laptop internet use relates to classroom learning. *Psychological Science*, 28, 171-180.
- Rideout, V.J., Foehr, U.G. y Roberts, D.F. (2010). *Generation M2: Media in the Lives of 8- to 18-year-olds*. Menlo Park: The Henry J. Kaiser Family Foundation.
- Salmerón, L. (2013). Actividades que promueven la transferencia de los aprendizajes: una revisión de la literatura. *Revista de Educación, volumen extraordinario 2013*, 34-53.
- Salmerón, L., García, A. y Vidal-Abarca, E. (2018). The development of adolescents' comprehension-based Internet reading skills. *Learning and Individual Differences*, 61, 31-39.
- Salmerón, L., & Llorens, A. (en prensa). Instruction of digital reading strategies based on eye-movements modeling examples. *Journal of Educational Computing Research*.
- Salmerón, L., Strømsø, H. I., Kammerer, Y., Stadtler, M. y van den Broek, P. (2018). Comprehension processes in digital reading. En M. Barzillai, J. Thomson, S. Schroeder y P. van den Broek (Eds.) *Learning to read in a digital world* (pp. 91-120). Amsterdam: John Benjamins.
- Sana, F., Weston, T. y Cepeda, N. J. (2013). Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. *Computers & Education*, 62, 24-31.

- Sidorkin, M. A. (2017). Human capital and innovations in education. En A. M. Sidorkin y M. K. Wardford (Eds.). *Reforms and innovation in Education. Implications for the quality of human capital* (pp. 127-129). Cham: Springer.
- Singer Trakhman, L. M., Alexander, P. A. y Berkowitz, L. E. (2017). Effects of processing time on comprehension and calibration in print and digital mediums. *The Journal of Experimental Education*.
- Schleicher, A. (2015). School technology struggles to make an impact. *BBC News*, 15 de septiembre de 2015. <http://www.bbc.com/news/business-34174795>
- Snow, C. E. (2010). Academic language and the challenge of reading for learning about science. *Science*, 328(5977), 450-452.
- Veen, W. y Vrakking, B. (2006). *Homo zappiens: Growing up in a digital age*. Londres: Network Continuum Education.
- Vivancos, J. (2008). *Tratamiento de la información y competencia digital*. Madrid: Alianza Editorial.
- Voorveld, H.A.M. y van der Groot, M. (2013). Age differences in media multitasking: a diary study. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 57, 392–408.