

Asociaciones entre Competencia Lectora Digital y Funciones Ejecutivas en Estudiantes Universitarios

Associations between Digital Literacy and Executive Functions in College Undergraduates

Ángel Javier Tabullo^{1,2,3}, Gastón Saux^{2,3} y Lina Grasso²

¹Grupo de Lingüística y Neurobiología Experimental del Lenguaje (INCIHUSA-CCT-Mendoza, CONICET), Argentina

²Pontificia Universidad Católica Argentina, Argentina

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

La competencia lectora digital puede definirse como un conjunto de habilidades para acceder, navegar, integrar y evaluar la confiabilidad de la información en Internet, principalmente en formato escrito. El presente estudio tuvo por objetivo examinar la contribución de las funciones ejecutivas (inhibición, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo) al rendimiento en una prueba de evaluación de la competencia lectora digital en estudiantes universitarios. Ochenta y cinco estudiantes universitarios argentinos (56 de género femenino, edad promedio: 20.34 ± 4.6 años) completaron una prueba de competencia lectora digital y una batería computarizada de funcionamiento ejecutivo. Luego de controlar los puntajes de vocabulario y factores sociodemográficos, la flexibilidad cognitiva fue el principal predictor de la competencia lectora. En particular, se asoció al rendimiento en las tareas de búsqueda e integración de la información. La memoria visoespacial predijo los puntajes de búsqueda y la inhibición correlacionó positivamente con las tareas de evaluación de la confiabilidad de la información. Nuestros resultados indicaron: 1) una contribución general de la flexibilidad cognitiva a la competencia lectora digital, posiblemente reflejando la necesidad de alternar entre múltiples documentos y estrategias de lectura y navegación; 2) un vínculo específico entre la memoria de trabajo visoespacial y la búsqueda de información, lo que podría indicar la demanda de procesamiento espacial relacionada con la navegación de hipervínculos; y 3) un posible rol de la inhibición en la evaluación de documentos de la web, la cual podría contribuir a la supresión de información irrelevante.

Palabras clave: Competencia lectora digital, Comprensión de textos, Hipertexto, Funciones Ejecutivas

Digital literacy can be defined as a set of skills for searching, accessing, navigating, integrating, and evaluating the reliability of information on the internet, mainly in written form. The present study aimed to examine the contribution of executive function skills (inhibition, cognitive flexibility and working memory) to performance on a digital literacy assessment tool in college undergraduates. Eighty-five Argentinean university undergraduates (56 female, mean age 20.34 ± 4.6 years) completed a digital literacy test and a computerized executive functions battery. After controlling for vocabulary scores and sociodemographic factors, cognitive flexibility was the main predictor of digital literacy scores. In particular, it was associated with information search and integration task performances. Visuospatial working memory predicted information search scores and inhibition correlated positively with reliability evaluation tasks. Our results indicated: 1) a general involvement of cognitive flexibility in digital literacy, possibly reflecting the need to shift between multiple documents, reading or navigation strategies; 2) a specific link between visuospatial working memory and information search, which might be indicating a spatial processing load related to hyperlink navigation; and 3) a possible involvement of inhibition in the evaluation of web documents, which may contribute to the suppression of irrelevant information.

Keywords: Digital Literacy, Reading Comprehension, Hypertext, Executive Function

Ángel Tabullo  <https://orcid.org/0000-0002-1340-0156>

Gastón Saux  <https://orcid.org/0000-0002-8482-6939>

Lina Grasso  <https://orcid.org/0000-0002-8079-372X>

Agradecemos a Lorena Canet Juric, Debora I. Burin y Juan Pablo Barreyro por su generosa contribución para el desarrollo del presente estudio. No existe ningún conflicto de interés que revelar.

La correspondencia relativa a este artículo debe ser dirigida a Ángel Tabullo, Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales, CCT-Mendoza (CONICET), Avenida Ruiz Leal s/n, Mendoza, Argentina. Correo electrónico: atabullo@mendoza-conicet.gov.ar / angel_tabullo@uca.edu.ar

Alfabetización digital: competencias para leer en un mundo digital

Leer en Internet es una tarea compleja y dinámica. Los lectores tienen que buscar, identificar y elegir las mejores rutas de enlaces para navegar por la red sin perder de vista sus objetivos de lectura. Para construir representaciones mentales coherentes del contenido, también necesitan integrar información distribuida a lo largo de varias páginas, múltiples formatos (por ejemplo, multimedia) y múltiples fuentes (por ejemplo, el autor o cualquier otro parámetro que identifique el origen de un contenido). Además, necesitan tomar decisiones sobre la fiabilidad y relevancia de la información, para poder orientarse a través de fuentes múltiples y heterogéneas (por ejemplo, List et al., 2020; Salmerón et al., 2018a, 2018b). El término "alfabetización lectora en Internet" se refiere al conjunto de habilidades y conocimientos necesarios para comprender y utilizar la información, principalmente en forma escrita, para alcanzar objetivos individuales y colectivos (OCDE, 2019). Operativamente, la competencia lectora se estudia con tareas que requieren que los lectores "seleccionen y secuencien el acceso a los documentos y pasen de uno a otro (es decir, navegación), comprendan e integren información de diferentes documentos y evalúen la información en función de su utilidad y calidad" (Salmerón et al., 2018a). En el presente trabajo, utilizaremos el término Alfabetización Lectora en Internet como sinónimo de Alfabetización Digital. Sin embargo, cabe destacar que el concepto de lectura digital también puede encontrarse con un sentido más amplio en la literatura, refiriéndose a la lectura en todo tipo de formatos basados en pantallas, incluyendo la lectura lineal de un solo texto, incluso sin conexión a internet (es decir, versiones en PDF de textos impresos lineales) (Singer & Alexander, 2017, para un meta-análisis véase Delgado et al., 2018). Si bien la lectura en internet y la lectura lineal tradicional comparten procesos comunes (por ejemplo, Salmerón et al., 2018b; Coiro, 2011), la primera también puede suponer cargas cognitivas adicionales, particularmente en el dominio de las funciones ejecutivas (Wylie et al., 2018).

Funciones ejecutivas y comprensión lectora

El término "funciones ejecutivas" (en adelante, "FE") hace referencia a un conjunto de procesos cognitivos implicados en la planificación, ejecución, monitorización y adaptación de conductas dirigidas a objetivos (Follmer, 2018; Miyake, 2000). El modelo de EF más influyente en la literatura sobre comprensión lectora (Miyake et al., 2000) los conceptualiza como tres conjuntos de procesos distintos pero conectados entre sí: 1) actualización de la memoria de trabajo (en adelante, "MT"), 2) desplazamiento (también conocido como "flexibilidad cognitiva", en adelante "FC") y 3) inhibición. La MT es un sistema a corto plazo de retención y manipulación activa de información verbal y visoespacial, que despliega recursos de memoria y de atención controlada. La actualización de la MT se refiere a la capacidad de controlar, añadir o eliminar contenidos de este sistema. El cambio (o FC) puede definirse como la capacidad de cambiar entre procesos y conjuntos mentales para generar respuestas conductuales adecuadas. La inhibición es la capacidad de suprimir interferencias para alcanzar un objetivo. Abarca el control de las interferencias generadas por estímulos externos distractores o irrelevantes para la tarea, y la inhibición de la respuesta, que suprime las respuestas automáticas o prepotentes, pero irrelevantes para la tarea (Dajani y Uddin, 2015; Diamond, 2013).

Muchos modelos teóricos de comprensión lectora, como el modelo de Construcción-Integración (Kintsch, 1988), el modelo de Paisaje (van den Broek et al., 1999) o el Marco de Sistemas de Lectura (Perfetti & Stafura, 2014) implican o describen explícitamente el papel de las FE (para una revisión más detallada, véase Butterfuss & Kendeou, 2018). Al comprender un texto, la MT proporciona un espacio de trabajo cognitivo para mantener la información de la entrada entrante, integrarla con la representación del texto en desarrollo y el conocimiento previo. De este modo, la MT permite (y restringe) la construcción de modelos y la generación de inferencias (Daneman & Merikle, 1996). El cambio también juega un papel importante al apoyar el cambio de conjuntos mentales y la formación de nuevos conceptos, la integración de entradas nuevas y a veces inesperadas con la representación del texto en desarrollo, los procesos adecuados de elaboración de inferencias hacia adelante (seleccionando y alternando entre piezas relevantes de información), el cambio entre estrategias de lectura y la participación en el procesamiento metacognitivo, como el monitoreo de la propia comprensión (Butterfuss & Kendeou, 2018). Por último, la inhibición ayuda a los lectores a evitar la activación de información irrelevante, ya sea de estímulos ambientales o de sistemas de memoria a largo plazo que apoyan la construcción de representaciones textuales relevantes y evitan la sobrecarga de la MT (Butterfuss & Kendeou, 2018). En las siguientes secciones, describiremos cómo estas funciones ejecutivas se aplican a las demandas particulares de la alfabetización digital.

Funciones ejecutivas y alfabetización digital

Mientras que la contribución de la EF a la comprensión de textos tradicionales está bien establecida (por ejemplo, Butterfuss & Kendeou, 2018; Chang, 2020; Follmer, 2018), su papel en la alfabetización digital ha sido menos estudiado. Para completar una tarea de comprensión de texto impreso, los lectores siguen un ciclo de autorregulación en el que planifican qué leer de acuerdo con sus objetivos y hacen predicciones sobre el contenido antes de ir al texto, supervisan su comprensión durante la lectura y evalúan sus respuestas durante y después de la lectura. La lectura de textos en Internet implica estrategias similares, pero su estructura hipertextual requiere que los lectores repitan este ciclo cognitivo cada vez que se enfrentan a una nueva serie de hipervínculos, para crear la mejor ruta de navegación que se adapte a sus necesidades (Coiro, 2015; Wylie et al., 2018). Por lo tanto, la lectura en la web requiere "mentalidades intencionadas, críticas y flexibles por parte de los alumnos" (Coiro, 2015). Además, la alfabetización en internet no consiste solo en comprender textos, sino que incluye leer listas de resultados, acceder a información muy específica y tomar decisiones reflexionadas sobre la fiabilidad y el origen de varios contenidos, muchas veces poco coherentes.

En lo que respecta a la FC, leer en Internet exige asignar recursos cognitivos para planificar la búsqueda de información, seleccionar y priorizar las fuentes relevantes (y evitar otras), supervisar y adaptar las estrategias de lectura en función de los resultados. Dado que los entornos de lectura cambian constantemente, los lectores necesitan cambiar con flexibilidad de estrategias de lectura, alternando entre "leer para localizar" (por ejemplo, escaneando los resultados de la búsqueda para encontrar el mejor enlace) y un procesamiento semántico más profundo (al encontrar información relevante para el objetivo), entre otras estrategias competentes. También se requiere flexibilidad a la hora de alternar entre la lectura de varios textos breves de distintas páginas y pasajes más largos de un mismo documento. Además, la diversidad de entornos de lectura en línea (motores de búsqueda, portales, sitios web, etc.) exige una asignación flexible de la atención a las pistas contextuales, para identificar la mejor estrategia de lectura para un contexto concreto. El lector también activa la inhibición para resistir distractores, como la información irrelevante (ya sea texto o multimedia) y la publicidad, por ejemplo, Wylie et al., 2018). En cuanto a la MT, DeStefano y Lefevre (2007) han sugerido que es probable que la navegación hipertextual imponga demandas adicionales a la MT que la lectura lineal tradicional. La navegación por hipervínculos puede interrumpir el flujo de lectura, lo que dificulta la construcción de una representación coherente del texto y provoca un aumento de las cargas de la MT. Además, la MT visoespacial podría tener un papel específico en la eficiencia de la navegación al apoyar para procesar las relaciones espaciales entre las páginas (Salmerón et al., 2018b; Wylie et al., 2018). En resumen, a medida que los entornos digitales amplían la noción de lectura a una tarea de resolución de problemas, orientada al contexto e iterativa (Britt et al., 2018), el papel de la EF se hace más ostensible.

A pesar de estas afirmaciones teóricas, la mayor parte de la evidencia sobre la asociación entre la EF y el rendimiento de los estudiantes universitarios en la lectura digital proviene principalmente del dominio de la MT (por ejemplo, Burin et al., 2018; Salmerón et al., 2018a; para una revisión, ver: Wylie et al., 2018), y los estudios al respecto son más bien escasos (Tarchi et al., 2021). Sin embargo, estudios recientes sugieren una contribución más compleja de la EF a la alfabetización digital. Por ejemplo, los estudiantes universitarios que obtuvieron mejores resultados en un entorno de aprendizaje electrónico también autoinformaron haber utilizado habilidades metacognitivas específicas, como mantener el objetivo de lectura en mente, releer o variar la cantidad de atención en función de la relevancia y la dificultad de la información (Burin et al., 2020). En otro estudio, los estudiantes universitarios con puntuaciones más bajas en inhibición atencional mostraron una comprensión más pobre de un hipertexto científico con imágenes irrelevantes, lo que sugiere que fueron seducidos más fácilmente por las imágenes durante la navegación (González et al., 2019). Las diferencias de inhibición también pueden desempeñar un papel cuando los lectores revisan los conceptos erróneos (Butterfuss & Kendeou, 2020), una habilidad crucial para reducir el impacto de la información inexacta y/o engañosa (por ejemplo, Rapp & Salovich, 2018). Por último, un estudio reciente (Caccia et al., 2019) analizó cómo las funciones cognitivas predijeron el rendimiento de los estudiantes de secundaria en el Online Research and Comprehension Assesment (ORCA), una herramienta diseñada para medir las habilidades de búsqueda y comprensión en línea mediante la resolución de tareas de lectura en escenarios similares a Internet.

Un análisis de regresión mostró que las medidas de autoinforme y de rendimiento objetivo de MT e inhibición eran predictores significativos de las puntuaciones de ORCA. Sin embargo, en este estudio no se tuvieron en cuenta medidas objetivas de flexibilidad cognitiva ni de MT visoespacial. Hasta la fecha, ningún otro trabajo ha intentado examinar la asociación de estos tres aspectos de la EF con el rendimiento en una prueba de evaluación de la alfabetización digital.

Teniendo esto en cuenta, nos propusimos seguir analizando la contribución de los componentes de las FE de Miyake (2000) a la alfabetización digital. La alfabetización digital se evaluó mediante la prueba WebLEC (Salmerón et al, 2018a), un entorno digital cerrado que emula escenarios de lectura en Internet en español (véase la sección de Instrumentos para más detalles). El presente estudio examinó las asociaciones entre los rendimientos WebLEC de estudiantes universitarios y sus habilidades de EF (inhibición, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo), medidas por una batería computarizada de pruebas neuropsicológicas.

Métodos

Diseño

El párrafo posterior a un título de nivel 3 tiene un espaciado anterior de 10 puntos y usa una sangría de primera línea de 0,63 cm con interlineado sencillo.

Participantes

Ochenta y cinco estudiantes universitarios (66% mujeres; Edad $M=20,34 \pm 4,6$ años) de una gran universidad sudamericana, actualmente en el primer ($n=35$) o tercer ($n=50$) año de sus estudios de grado en psicología, se ofrecieron voluntariamente a participar de forma anónima en el estudio. Todos los participantes eran hablantes nativos de español. Todos los participantes dieron su consentimiento informado, de acuerdo con los términos de la Declaración de Helsinki y la normativa local.

Instrumentos

Test de alfabetización digital

La alfabetización digital se evaluó a través de la prueba WebLEC (Salmerón et al., 2018a). Dirigida originalmente a estudiantes de bachillerato, la prueba presenta 28 ítems (26 de opción múltiple y 2 abiertos) sobre diferentes dominios de conocimiento general del mundo, distribuidos en cuatro escenarios (un Foro online de preguntas y respuestas, un entorno Wikipedia, "Web Joven", un portal web de servicios y un buscador tipo Google). El escenario del Foro presenta dos conversaciones diferentes sobre temas de la vida cotidiana: "Me voy de viaje. ¿Qué puedo hacer con mi mascota?" y "Plantar un árbol de Navidad en mi jardín". En cada caso, tres usuarios más o menos fiables dan consejos sobre estos temas. Después de leer el foro, se hacen preguntas a los participantes sobre los consejos de los usuarios. El escenario Wikipedia incluye dos artículos sobre los temas "La Revolución Francesa" y "Contaminación". Sigue la estructura de las páginas de Wikipedia, con un índice y diferentes subsecciones. El alumno puede acceder a información adicional haciendo clic en los hipervínculos. Los participantes deben navegar por estas secciones para localizar y recuperar las respuestas a una serie de preguntas sobre el contenido de los artículos. El escenario Web para jóvenes consiste en un entorno Web dirigido a los jóvenes y estructurado en cinco grandes temas (medio ambiente, tecnología, salud, deportes y cursos) con tres subsecciones cada uno. El alumno debe navegar por los menús para responder a una serie de preguntas sobre la información y los servicios de la web. Por último, el escenario Google incluye dos módulos sobre "Efectos de los alimentos transgénicos" y "Soluciones para el cambio climático". Los participantes reciben tareas ficticias sobre estos temas (por ejemplo: "Estás escribiendo un trabajo sobre alimentos transgénicos. Necesitas encontrar información sobre sus efectos en la salud. ¿Qué escribirías en un buscador?"). Los participantes tienen que escribir términos de búsqueda para buscar páginas web relevantes, interpretar páginas de resultados con distintas fuentes de fiabilidad variable e integrar información contradictoria encontrada en dos páginas web.

Siguiendo el marco PISA (OCDE, 2019), cada ítem de la prueba propone una pregunta breve que requiere o bien acceder o recuperar información (12 ítems, en adelante tareas de búsqueda), interpretar e integrar información de diferentes párrafos y páginas (12 ítems, en adelante tareas de integración), o bien reflexionar y evaluar la fiabilidad de la información (4 ítems, en adelante tareas de evaluación). Una tarea de búsqueda, por ejemplo, podría requerir que el participante localizara una cita concreta de Rousseau relativa a la Revolución Francesa (escenario Wiki). Una tarea de integración podría requerir encontrar qué tienen en común los consejos de diferentes usuarios del Foro. Una tarea de evaluación requeriría decidir cuál es el mejor consejo del foro y por qué. Como resultado, el test proporciona un índice de alfabetización digital, calculado como la suma de respuestas correctas a los 28 ítems, y dos índices de navegación que no se tuvieron en cuenta en el presente estudio. Además, aunque el índice de alfabetización digital funciona como un factor único, también consideramos cada uno de los tipos de tareas componentes (es decir, búsqueda, integración y evaluación) durante nuestros análisis, para obtener una visión más profunda de las posibles asociaciones con la EF. La prueba utilizada en este estudio consistió en una adaptación local validada de la original (referencia cegada para la revisión). La prueba mostró una buena consistencia interna en el estudio original ($\alpha=0,79$) y en la adaptación local ($\alpha=0,75$).

Vocabulario

Como indicador de habilidades lectoras más básicas, se incluyó una prueba de vocabulario (BAIRES-A; Cortada de Kohan, 2003). La prueba ha mostrado una buena consistencia interna (alfa de Cronbach: 0,7) y ha correlacionado previamente con tareas de lectura digital (González et al., 2017). En un límite de ocho minutos, los participantes deben elegir la definición correcta (parte A de la prueba) o el sinónimo (parte B de la prueba) de una palabra objetivo entre cuatro opciones (máximo 34 ítems). La puntuación se calcula como la suma de las respuestas correctas.

Batería de funciones ejecutivas

La Batería de Pruebas de Autorregulación Cognitiva (Richard's et al., 2018) es una plataforma informática diseñada para la evaluación de la inhibición, la MT y la FC en un amplio rango de edad. Ha mostrado una adecuada validez interna y externa en diversos estudios con niños (Richard's et al., 2018) y adultos (Richard's et al., 2019; Comesaña et al., 2017). En el presente estudio se incluyeron las siguientes tareas (para más detalles, véase Richards et al., 2018). A) Tarea de inhibición perceptual (en adelante, "IP"): los participantes deben detectar la presencia de estímulos diana entre un número variable de distractores perceptualmente similares (el número de distractores varía entre 4-32 entre ensayos). El rendimiento se midió como la diferencia de precisión y latencia de respuesta entre las condiciones con mayor y menor carga cognitiva (32 y 4 distractores, respectivamente) ($\alpha=.60$). B) Memoria de trabajo visoespacial (en adelante, "VSMT"). Se pide a los participantes que recuerden y rememoren la ubicación de una serie de X en una matriz cuadrada como tarea primaria, al tiempo que indican el color de los estímulos en una paleta en una tarea secundaria de interferencia, interpuesta entre las etapas de codificación y rememoración del ensayo. El rendimiento se mide como el número máximo de elementos recordados antes de cometer dos errores consecutivos ($\alpha=.60$). C) Tarea FC: La tarea presenta ensayos "congruentes" (en los que los participantes deben responder pulsando una tecla ipsilateral a los estímulos diana) y ensayos "incongruentes" (en los que los participantes deben responder contralateralmente). El estímulo objetivo es una mano con un dedo apuntando directamente hacia abajo (ensayos congruentes) o diagonalmente hacia el otro lado (ensayos incongruentes), como señal para cada tipo de ensayo, respectivamente. Tras cierto entrenamiento, los ensayos congruentes e incongruentes se presentan en un bloque mixto que requiere cambiar de respuesta. En el contexto de la tarea FC, se calcularon tres índices de Eficiencia Inversa ($IE=RT/(1-\text{Proporción de error})$; Christie & Klein, 1995): IE cambio total (IETS), que se calcula a partir de aquellos ensayos en los que tanto los tipos de respuesta (ipsi y contralateral a la localización del estímulo) como el sitio de respuesta (tecla izquierda o tecla derecha) cambian con respecto al anterior; IE cambio de tipo de respuesta (IERTS, respuesta diferente, mismo sitio que en el ensayo anterior); IE cambio de sitio de respuesta (IERSS, misma respuesta, sitio diferente que en la pista anterior). Todos estos índices se consideraron medidas de rendimiento para la tarea de FC ($\alpha=.93$).

Prueba de memoria de trabajo verbal

La Running Memory Span (Barreyro et al., 2015) evalúa la capacidad de almacenamiento y el procesamiento concurrente de información verbal dentro de la MT. La tarea ha mostrado una buena consistencia interna ($\alpha=.78$) y validez externa, siendo un buen predictor de la comprensión de textos expositivos en estudiantes universitarios (Barreyro et al., 2019). Los participantes deben retener y recordar las últimas n letras ($2 \leq n \leq 6$) de una serie (de longitud desconocida y variable) presentada en rápida sucesión. El rendimiento se calcula como la secuencia más larga de letras que el participante puede recordar antes de cometer dos errores consecutivos dentro de una serie.

Procedimiento

La recogida de datos se llevó a cabo virtualmente durante el cierre de COVID-19 de 2020. Los participantes completaron todas las tareas desde sus casas, a través de tres sesiones sincrónicas en línea realizadas en pequeños grupos. En la primera sesión (30 minutos), los participantes dieron su consentimiento y completaron un cuestionario sociodemográfico y la prueba de vocabulario. En la segunda sesión, completaron la prueba de alfabetización digital (45 minutos). Por último, completaron las pruebas de EF en una tercera sesión (20 minutos). Aunque todas las pruebas fueron autoadministradas, el equipo de investigación asistió a la recogida de datos durante todas las sesiones para garantizar una buena comprensión de las instrucciones y el normal desarrollo del protocolo.

Análisis de datos

Se examinaron las asociaciones entre las puntuaciones de alfabetización digital, vocabulario y función ejecutiva mediante correlaciones de Pearson. Se aplicaron ANCOVA y MANCOVA factoriales para examinar el efecto de variables categóricas como el género, el año del curso y la edad (como covariable) sobre el índice global WebLEC y las puntuaciones de las tareas, respectivamente. El ANCOVA se aplicó para analizar la puntuación global WebLEC, mientras que el MANCOVA se aplicó para incluir las tres puntuaciones de las tareas WebLEC (búsqueda, integración, evaluación) en el mismo análisis. Los tamaños del efecto se estimaron mediante coeficientes η^2 al cuadrado parciales.

Una incompatibilidad entre el software utilizado para ejecutar la tarea de lectura digital y el sistema operativo de la máquina del participante (observada normalmente con usuarios de MAC) afectó al registro de los archivos de registro en el 43,5% de la muestra. Es importante destacar que este problema sólo afectó al registro de los archivos de registro (es decir, los índices de navegación), no a las respuestas de los participantes a los ítems de la prueba (es decir, el índice global de alfabetización digital), que se registró con normalidad. Por consiguiente, los índices de navegación no se tuvieron en cuenta para el estudio.

Se realizaron modelos de regresión jerárquica para analizar la contribución diferencial de las variables predictoras al rendimiento en la prueba de alfabetización digital. En el primer paso se incluyeron la edad, el sexo, el año de curso y el vocabulario de los participantes como variables de control. En el segundo paso, se incluyeron las variables de EF que mostraron asociaciones significativas en el análisis de correlación. En el caso de la FC, sólo se incluyó el índice más correlacionado, para evitar posibles problemas de colinealidad con el resto. Se aplicaron diagnósticos casuísticos para tratar los valores atípicos (residuos estandarizados superiores a 3 o inferiores a -3). Como no se encontraron valores atípicos, se incluyeron todos los datos en el análisis de regresión.

Los supuestos de normalidad, homocedasticidad y linealidad se comprobaron mediante inspección visual de los gráficos de cuantiles normales de los residuos, los gráficos de dispersión de los residuos normalizados y los valores observados frente a los predichos, respectivamente. No se encontraron signos de heteroscedasticidad. La independencia de los errores se comprobó mediante el coeficiente de Durbin-Watson, que se situó dentro del intervalo aceptable para todos los modelos ($1,760 < DW < 2,234$). Los problemas de multicolinealidad se analizaron con los estadísticos de colinealidad. Tanto la inflación de la varianza ($VIF < 1,287$) como la tolerancia ($> 0,777$) se situaron dentro del intervalo aceptable para todos los modelos.

Resultados

Estadísticas descriptivas

En la Tabla 1 figura una lista completa de estadísticas descriptivas. La puntuación global media en alfabetización digital fue de $78,64 \pm 12,52\%$. Se observaron efectos significativos del Año del curso ($F(1,73)=6,321$, $p=.014$, $\eta_p^2 =0,08$) y del Sexo ($F(1,73)=6,321$, $p=.014$, $\eta_p^2 =0,148$). El rendimiento fue mejor en los estudiantes de tercer curso ($74,98 \pm 13,18\%$ frente a $67,79 \pm 15,23\%$) y en los hombres ($78,64 \pm 12,52\%$ frente a $68,37 \pm 13,44\%$). El análisis MANCOVA de las puntuaciones de las tareas (búsqueda, integración, evaluación) indicó efectos multivariantes significativos del Año del curso (traza de Pillai: .105, $F(3,71)=2,772$, $p=.048$, $\eta_p^2 =0,105$) y del Sexo (traza de Pillai: .162, $F(3,71)=4,559$, $p=.006$, $\eta_p^2 =0,162$). El rendimiento fue mejor para los alumnos de tercer curso en las puntuaciones de integración ($F(1,73)=7,768$, $p=.007$, $\eta_p^2 =0,096$) y para los hombres en todas las puntuaciones ($F>5,033$, $p<0,028$, $\eta_p^2 >0,065$).

Tabla 1

Estadísticas descriptivas de las variables de medida

Variables	<i>M (DE) (n=85)</i>
<i>Datos sociodemográficos</i>	
Edad (en años)	20.34 (4.6)
Género	
Hombre	34.12%
Mujer	65.88%
Año universitario	
En primer lugar	41.18%
Segundo	58.92%
<i>Alfabetización digital (WebLEC)</i>	
Puntuación global en lectura	70.75 (14.77) %
Buscar en	70.11 (17.89) %
Integración	75.44 (16.42) %
Evaluación	58.62 (27.15) %
Vocabulario	56.30 (12.15) %
<i>Funciones ejecutivas</i>	
Precisión IP (32 vs 4 distractores)	4.48 (7.02) %
IP Tiempo de respuesta (32 vs 4 distractores)	587,33 (389,63) ms
FC IETS	8,59 (2,17) ms
FC IERTS	10,51 (3,73) ms
FC IERSS	8,70 (2,71) ms
VSMT	3.81 (1.73)
VMT	5.47 (2.05)

Nota. IP = inhibición perceptiva; FC = flexibilidad cognitiva; IETS = cambio total de eficiencia inversa; IERTS = cambio de tipo de respuesta de eficiencia inversa; IERSS = cambio de lugar de respuesta de eficiencia inversa; VSMT = memoria de trabajo visuoespacial; VMT = memoria de trabajo verbal.

Asociaciones entre alfabetización digital y funciones ejecutivas

Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson para explorar las asociaciones entre las puntuaciones de alfabetización digital y navegación, vocabulario y rendimiento en EF. En la Tabla 2 se ofrece una lista completa de los coeficientes de correlación. El vocabulario se correlacionó con la alfabetización digital, $r>.234$, $p<.034$). En cuanto a la EF, las puntuaciones en lectura digital mejoraron con IP ($r=.286$, $p=.013$), FC ($r<-.343$, $p<.004$) y VSMT ($r=.353$, $p=.003$), pero no con VMT. Para profundizar en la naturaleza de la relación, se consideraron por separado los distintos tipos de tareas que componen la puntuación de alfabetización digital (es decir, búsqueda, integración y evaluación). Tanto la puntuación de integración como la de búsqueda aumentaron con la FC ($r<-.265$, $p<.027$). La evaluación se asoció específicamente con IP ($r=.420$, $p<.001$), y la búsqueda con VSMT ($r=.269$, $p=.020$).

Predictores de alfabetización digital

Se llevaron a cabo modelos de regresión jerárquica para analizar la contribución de las funciones ejecutivas al rendimiento en la prueba de alfabetización digital, controlando al mismo tiempo los factores demográficos. Teniendo en cuenta que las puntuaciones de tiempos de respuesta y precisión de IP y las diferentes puntuaciones de FC estaban altamente correlacionadas entre sí (véase la Tabla 2), sólo se incluyeron las puntuaciones con las correlaciones más altas en el análisis exploratorio (precisión de IP y FC IERTS, véase la Tabla 2) para evitar problemas de colinealidad. El modelo de puntuación global de la alfabetización digital explicaba el 40% de la varianza. Tras controlar por edad, sexo, año universitario y vocabulario, la adición de las puntuaciones de EF aumentó significativamente la proporción de varianza explicada ($\Delta r^2=.196$, $p=.001$, $F(7,84)=6,863$, $p<.001$). Las puntuaciones globales de lectura aumentaron con la FC ($\beta=-.301$; $p=.002$). Además, fueron mayores en los hombres ($\beta=-.206$; $p=.038$) y en los estudiantes de tercer curso ($\beta=.204$; $p=.031$) (véase la Tabla 3). El vocabulario fue un predictor significativo en el primer paso ($\beta=.247$; $p=.021$), pero no en el modelo final.

Se realizó un análisis similar para los tres tipos de tareas que componen la puntuación de alfabetización digital (es decir, búsqueda, integración y evaluación). El modelo final predijo el 23% de la varianza de las puntuaciones de búsqueda e indicó FC ($\beta=-.284$; $p=.007$) y VSMT ($\beta=.292$; $p=.006$) como predictores. En el caso de las puntuaciones de integración, el modelo explicó el 26,5% de la varianza, y la FC fue el único predictor cognitivo significativo ($\beta=-.277$; $p=.007$). Una vez más, el efecto del vocabulario fue significativo en el primer paso ($\beta=.259$; $p=.015$), pero sólo marginalmente significativo en el modelo final ($\beta=.259$; $p=.066$). Por último, no se encontraron efectos significativos de EF para las puntuaciones de evaluación (véase la Tabla 4).

Tabla 2

Asociaciones entre CDI. Alfabetización en el hogar. Exposición a los medios de comunicación. Institución educativa y variables sociodemográficas.

Medida	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. WebLEC GRS	1	.837***	.848***	.616***	.234*	-.286*	.086	-.343**	-.503***	-.374**	.353**	.082
2. Acceso WebLEC		1	.505***	.297**	.149	-.207	.007	-.398**	-.444***	-.317**	.420**	-.023
3. Integración de WebLEC			1	.419**	.242*	-.224	.092	-.265*	-.441***	-.353**	.205	.153
4. Evaluación WebLEC				1	.165	-.269*	.146	-.024	-.218	-.143	.134	.081
5. Vocabulario					1	-.250*	.064	.063	-.146	-.115	.148	.389**
6. Precisión IP						1	-.210	.072	.190	.180	-.155	-.008
7. IP RT							1	.012	-.173	-.116	-.166	-.112
8. FC IETS								1	.679***	.641	-.409***	.188
9. FC IERTS									1	.801	-.239*	-.021
10. FC IERSS										1	-.161	-.053
11. VSMT											1	.044
12. VMT												1

Nota. GRS = Puntuación global de lectura; IP: Inhibición perceptiva; TR = Tiempos de respuesta; FC = Flexibilidad cognitiva; IETS = Interruptor total de eficacia inversa; IERTS = Interruptor de tipo de respuesta de eficacia inversa; IERSS = Interruptor de lugar de respuesta de eficacia inversa; VSMT = Memoria de trabajo visoespacial; VMT = Memoria de trabajo verbal.

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

Tabla 3*Análisis de regresión de las puntuaciones WebLEC*

Paso	Predictor	WebLEC GRS					
		B	S.E.	L.L.	U.L.	std β	T
1	U. año	7.874	2.945	2.014	13.734	0.264	2.674**
	Género	-10.125	3.492	-17.074	-3.177	-0.297	-2.900**
	Edad	-0.858	0.352	-1.559	-0.158	-0.256	-2.440*
	Vocabulario	0.898	0.382	0.139	1.658	0.247	2.354*
1	Estadísticas de los modelos			R.Adj. ² =0,196 F=6.104***			
2	U. año	-7.014	3.318			0.204	2.196*
	género	-0.506	0.333			-0.206	-2.114*
	Edad	0.525	0.366			-0.151	-1.518
	Vocabulario	-0.259	0.215			0.144	1.432
	IP	-1.325	0.422			-0.115	-1.202
	FC	1.591	0.892			-0.301	-3.141**
2	VSMT	-7.014	3.318			0.170	1.783
	Estadísticas de los modelos			ΔR ² =0.150** R.Adj. ² =0,328 F=6.863***			

Nota. Año U. = año universitario; GSR = puntuación global de lectura; IP = inhibición perceptiva; FC = flexibilidad cognitiva; VSMT = memoria de trabajo visuoespacial; U.L. = límite superior del intervalo de confianza; L.L. = límite inferior del intervalo de confianza; std β = coeficiente beta estandarizado.

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

Tabla 4*Análisis de regresión de las puntuaciones de las tareas WebLEC*

Paso	Predictor	Búsqueda WebLEC						Integración WebLEC						Evaluación WebLEC					
		B	S.E.	L.L.	U.L.	std β	T	B	S.E.	L.L.	U.L.	std β	T	B	S.E.	L.L.	U.L.	std β	T
1	U. año	6.334	3.855	-1.338	14.007	0.175	1.643	9.708	3.250	3.239	16.176	0.293	2.987**	6.993	5.866	-4.680	18.666	0.127	1.192
	Género	-8.331	4.571	-17.428	0.766	-0.202	-1.823	-10.558	3.854	-18.228	-2.888	-0.279	-2.739**	-14.208	6.955	-28.048	-0.367	-0.227	-2.043*
	Edad	-0.719	0.461	-1.636	0.198	-0.177	-1.561	-0.961	0.388	-1.734	-0.188	-0.258	-2.475*	-0.968	0.701	-2.362	0.427	-0.157	-1.381
	Vocabulario	0.698	0.500	-0.296	1.692	0.158	1.397	1.049	0.421	0.211	1.887	0.259	2.490*	1.048	0.760	-0.465	2.560	0.157	1.378
1	Estadísticas de los modelos	R.Adj. ² =0,059 F=2.327						R.Adj. ² =0,206 F=6.449***						R.Adj. ² =0,054 F=2.208					
2	U. año	4.705	3.594	-2.451	11.861	0.130	1.309	8.105	3.222	1.688	14.521	0.244	2.515*	4.188	6.002	-7.763	16.139	0.076	0.698
	Género	-3.623	4.301	-12.187	4.941	-0.088	-0.842	-8.203	3.856	-15.881	-0.524	-0.217	-2.127*	-13.621	7.183	-27.923	0.682	-0.218	-1.896
	Edad	-0.215	0.432	-1.074	0.645	-0.053	-0.497	-0.719	0.387	-1.490	0.051	-0.193	-1.859	-0.737	0.721	-2.172	0.698	-0.120	-1.023
	Vocabulario	0.239	0.475	-0.706	1.185	0.054	0.504	0.793	0.426	-0.055	1.640	0.196	1.862	0.577	0.793	-1.002	2.156	0.086	0.727
	IP	-0.171	0.279	-0.727	0.384	-0.063	-0.615	-0.163	0.250	-0.662	0.335	-0.066	-0.653	-0.806	0.466	-1.734	0.122	-0.196	-1.730
	FC	-1.513	0.547	-2.602	-0.424	-0.284	-2.766**	-1.351	0.490	-2.327	-0.374	-0.277	-2.754**	-0.688	0.913	-2.507	1.131	-0.085	-0.753
	VSMT	3.301	1.156	0.998	5.604	0.292	2.855**	0.359	1.037	-1.705	2.424	0.035	0.346	0.156	1.931	-3.690	4.001	0.009	0.081
2	Estadísticas de los modelos	ΔR ² =0.190** R.Adj. ² =0,230 F=4.585***						ΔR ² =0.082** R.Adj. ² =0,265 F=5.326***						ΔR ² =0.067 R.Adj. ² =0,046 F=1.866					

Nota. Año U. = año universitario; GSR = puntuación global de lectura; IP = inhibición perceptiva; FC = flexibilidad cognitiva; VSMT = memoria de trabajo visuoespacial; U.L. = límite superior del intervalo de confianza; L.L. = límite inferior del intervalo de confianza; std β = coeficiente beta estandarizado.

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

Debate

Este estudio es uno de los primeros en examinar las asociaciones entre medidas objetivas de los componentes de la función ejecutiva de Miyake (2000) y el rendimiento en una herramienta de evaluación de la alfabetización digital en estudiantes universitarios. Nuestros participantes mostraron buenas habilidades de alfabetización digital (teniendo en cuenta que la tarea se diseñó originalmente para estudiantes de secundaria), que fueron mejores en los estudiantes universitarios más avanzados (puntuaciones de integración) y en los varones, pero no se asociaron con la edad. Ya se había observado una ventaja para la lectura de hipertexto en los varones entre los adolescentes (Rasmusson & Åberg-Bengtsson, 2015). Un estudio anterior sobre una población similar mostró una mejor comprensión de textos lineales (es decir, no hipervinculados) en estudiantes universitarios más avanzados, pero no en los de mayor edad (Tabullo et al., 2021). Teniendo en cuenta que el efecto fue específico para las puntuaciones de integración WebLEC en este caso, podría estar reflejando una mejora en las habilidades de comprensión de múltiples fuentes (Goldman et al., 2012) debido a la práctica sostenida del estudio a lo largo de los cursos universitarios.

Alfabetización digital y funciones ejecutivas

En cuanto a nuestro objetivo principal, encontramos una relación entre el rendimiento de los estudiantes universitarios en EF y las tareas de alfabetización digital. Sin embargo, la contribución de los componentes de la EF a esta asociación no fue homogénea. Nuestros resultados sugieren una contribución de la FC al rendimiento general en las tareas, un papel específico de la VSMT en las habilidades de búsqueda y una posible asociación entre la IP y las habilidades de evaluación. Estos hallazgos se discuten en detalle a continuación.

La FC fue nuestro predictor más robusto de la alfabetización digital. Esta asociación podría reflejar las demandas de cambio adaptativo entre diferentes objetivos de lectura, tareas, estrategias y fuentes, que caracterizan la alfabetización digital en general (es decir, Britt et al., 2018) y nuestra prueba en particular (Salmerón et al., 2018b). Los participantes debían optimizar sus estrategias de lectura y navegación para buscar información relevante, adaptándose a escenarios con estructuras, tipos de texto y estilos variados, todo lo cual probablemente pueda comprometer los procesos de FC. Los análisis subsidiarios por tipos de tarea sugieren que las habilidades de conmutación requeridas por nuestra tarea de FC pueden haber desempeñado un papel en la búsqueda de información. Además, el tipo de habilidades de integración requeridas por la prueba digital (por ejemplo, reunir coherentemente diferentes piezas de información, múltiples fuentes y múltiples formatos de representación) también pueden gravar las habilidades de FC, por ejemplo, al construir modelos multitexto o multiperspectiva que requieren forjar conexiones entre las representaciones mentales y los contenidos entrantes, o desplegar estrategias para facilitar los procesos de coherencia en escenarios que requieren la construcción de representaciones complejas (Follmer y Sperling, 2020; Guajardo y Cartwright, 2016).

Al igual que ocurre con la FC, los entornos digitales también tienden a aumentar las demandas de MT con respecto a los formatos lineales (DeStefano y Lefvre, 2007). Las diferencias de MT predicen la comprensión de textos digitales (Burin et al., 2015) después de controlar la lectura lineal (Hahnel et al., 2016), y los requisitos de navegación hipertextual más exigentes afectan particularmente a los participantes con baja MT (por ejemplo, Lee & Tedder, 2003; Naumann et al., 2008). En concreto, el componente visoespacial de la MT puede contribuir a una navegación eficiente por el hipertexto, como indican investigaciones anteriores (por ejemplo, Kornmann et al., 2016). En nuestro estudio, la MT visoespacial fue un predictor específico de las puntuaciones de búsqueda (es decir, tareas que requerían acceder y buscar piezas específicas de información a través de un número variable de enlaces). Este efecto podría estar reflejando la demanda de procesamiento de información espacial que plantea la navegación a través de hipertextos. De hecho, estudios previos han informado de dificultades para recordar documentos digitales en red y para seguir la pista de jerarquías de enlaces en estudiantes universitarios con baja MT visoespacial (Rouet et al., 2012). En suma, nuestros resultados relativos a la contribución de la VSMT a la alfabetización digital están en línea con investigaciones previas, sugiriendo demandas adicionales, no solo en los procesos de integración semántica, sino también en la creación de relaciones espaciales entre páginas y secciones, que caracterizan la navegación hipertextual (Salmerón et al., 2018a).

Por último, observamos una correlación entre la capacidad de inhibir distractores visuales (es decir, la tarea IP) y el rendimiento en las tareas de evaluación de la prueba de alfabetización digital. La inhibición podría contribuir a la comprensión, en general, reduciendo los efectos de la información distractora, obsoleta o irrelevante (Butterfuss & Kendeou, 2018). Es posible que la inhibición perceptiva cobre mayor importancia cuando se navega por hipertextos saturados de estímulos, diseñados para captar y redirigir la atención del lector. Teniendo en cuenta que las tareas de evaluación en la prueba de alfabetización digital requerían juzgar los parámetros del sitio web y la confiabilidad del contenido, los participantes con menor capacidad de IP podrían haber sido engañados más fácilmente por pistas visuales superficiales (por ejemplo, palabras clave de búsqueda resaltadas en resultados de búsqueda irrelevantes), lo que lleva a un juicio o elecciones de información subóptimos. Estudios previos (González et al., 2019) mostraron que la información irrelevante (imágenes decorativas) distraía a los participantes con baja IP, afectando a su rendimiento de comprensión del hipertexto. Sin embargo, debido a que esta correlación no fue apoyada por nuestro análisis de regresión, debe interpretarse con cautela y justificar estudios adicionales.

Limitaciones del estudio

Una de las principales limitaciones del estudio es el tamaño relativamente pequeño de la muestra. Se requieren réplicas en muestras más grandes para verificar nuestros resultados y apoyar aún más nuestras afirmaciones. Del mismo modo, la batería neuropsicológica de la que se extrajeron las pruebas de EF, aunque implementada en una plataforma online y validada previamente, fue diseñada originalmente para la evaluación presencial, in situ. Por lo tanto, se requieren más estudios para garantizar la validez interna y convergente de las medidas recogidas. Además, no pudimos analizar directamente los comportamientos de navegación; por lo tanto, se requiere más investigación para examinar cómo las FE contribuyen a una navegación hipertextual eficiente. Los estudios futuros también incluirán medidas de comprensión de textos tradicionales para discriminar mejor la contribución específica de las FE a la lectura digital, controlando al mismo tiempo los procesos de comprensión comunes. En este tipo de contrastes, sin embargo, debería garantizarse la equivalencia entre las pruebas de lectura (digital y lineal) a través de varios parámetros (longitud, contenido, conocimiento previo, nivel de dificultad, etc.). Por último, cualquier generalización de nuestros resultados a otros entornos de lectura en línea (como las aplicaciones móviles) justifica pruebas empíricas adicionales, ya que se espera que la carga cognitiva varíe en función de las diferencias de dispositivo, diseño y affordances.

Conclusión

A medida que la caracterización de la alfabetización digital gravita hacia el modelado de la solución de problemas (por ejemplo, Britt et al., 2018), la participación de las funciones ejecutivas (procesos de control y regulación requeridos por tareas que implican incertidumbre y comportamiento flexible) se hace más evidente. Dado que pocos estudios han examinado esta relación (Tarchi et al., 2021), analizamos y comparamos la contribución de diferentes subcomponentes de EF a la competencia lectora digital, encontrando: 1) una implicación general de la FC (particularmente en tareas de integración y búsqueda), probablemente reflejando la necesidad de cambiar entre múltiples tareas, lectura y demandas de navegación, 2) un compromiso específico de VSMT en los procesos de búsqueda y recuperación de información, probablemente reflejando las demandas de procesamiento espacial de la navegación y el seguimiento de las estructuras de hipervínculos, 3) un posible papel de IP en la evaluación de la fiabilidad de los documentos web, que podría reflejar la ventaja de filtrar información irrelevante o distractora al validar la información en línea.

Referencias

- Barreyro, J. P., Injoque-Ricle, I., Formoso, J. & Burin, D. (2015). Validez y confiabilidad de la prueba Running Memory Span. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 7 (3), 26-33. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333443343005>
- Barreyro, J. P., Injoque-Ricle, I., Formoso, J. & Burin, D. (2019). Batería informatizada de memoria de trabajo (BIMeT-V): Estudiando la Relación entre Memoria de Trabajo, Razonamiento Verbal y Comprensión Lectora. *Trends in Psychology*, 27(1), 53-67. <https://doi.org/10.9788/TP2019.1-05>
- Britt, M. A., Rouet, J. -F. & Durik, A. (2018). *Alfabetización más allá de la comprensión de textos: una teoría de la lectura con propósito*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315682860>
- Burin, D. I., Barreyro, J. P., Saux, G. & Irrazábal, N. (2015). Navegación y comprensión de textos digitales: estructuras de hipertexto, conocimientos previos del dominio y capacidad de memoria de trabajo. *Revista Electrónica de Investigación en Psicología de la Educación*, 13(37), 529-550. <https://doi.org/10.14204/ejrep.37.14136>
- Burin, D.I., Gonzalez, F., Barreyro, J. P. & Injoque-Ricle, I. (2020). La regulación metacognitiva contribuye a la comprensión de textos digitales en E-learning. *Metacognition & Learning* 15, 391-410. <https://doi.org/10.1007/s11409-020-09226-8>
- Burin, D., Irrazabal, N., Injoque-Ricle, I., Saux, G. & Barreyro, J. P. (2018). Habilidades autoinformadas en Internet, conocimientos previos y memoria de trabajo en el aprendizaje electrónico de comprensión de textos. *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Educación Superior*, 15(18). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0099-9>
- Butterfuss, R. & Kendeou, P. (2018). El papel de las funciones ejecutivas en la comprensión lectora. *Educational Psychology Review*, 30, 801-826. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9422-6>
- Butterfuss, R. & Kendeou, P. (2020). Reducción de la interferencia de los conceptos erróneos: El papel de la inhibición en la revisión del conocimiento. *Journal of Educational Psychology*, 112(4), 782-794. <https://doi.org/10.1037/edu0000385>
- Caccia, M., Giorgetti, M., Toraldo, A., Molteni, M., Sarti, D., Vernice, M., & Lorusso, M. L. (2019). ORCA.IT: Una nueva herramienta basada en la web para evaluar las habilidades de lectura, búsqueda y comprensión en línea en los estudiantes revela los efectos del género, el tipo de escuela y la capacidad de lectura. *Frontiers in psychology*, 10, 2433. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02433>
- Chang, I. (2020). Influencias de la función ejecutiva, la comprensión del lenguaje y la fluidez en la comprensión lectora de los niños pequeños. *Journal of Early Childhood Research*, 18, 44-57. <https://doi.org/10.1177/1476718X19875768>
- Christie, J. y Klein, R. (1995). Familiaridad y atención: ¿Afecta lo que sabemos a lo que notamos? *Memory & Cognition*, 23(5), 547-550. <https://doi.org/10.3758/bf03197256>
- Coiro, J. (2011). Predicción de la comprensión lectora en Internet. *Journal of Literacy Research*, 43, 352-392. <https://doi.org/10.1177/1086296X11421979>
- Coiro, J. (2015). Con propósito, crítico y flexible. Dimensiones vitales de la lectura y el aprendizaje en línea. En R. J. Spiro, M. DeSchryver, M. S. Hagerman, P. M. Morsink, & P. Thompson (Eds.), *Reading at a crossroads? Disjunctures and continuities in current conceptions and practices* (pp. 53-64). Routledge.
- Cortada de Kohan, N. (2004). BAIRES. Test de aptitud verbal "Buenos Aires". TEA Ediciones.
- Comesaña, A., Stelzer, F., & Introzzi, I. (2017). Inhibición de Borrado en Adultos Mayores: Aportes para la Validación de una Tarea. *Revista Evaluar*, 17(2). <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v17.n2.18727>
- Dajani, D. y Uddin, L. (2015). Desmitificando la flexibilidad cognitiva: Implicaciones para la neurociencia clínica y del desarrollo. *Trends in Neurosciences*, 38, 571-578. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003>
- Daneman, M. y Merikle, P.M. (1996). Memoria de trabajo y comprensión del lenguaje: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review* 3, 422-433. <https://doi.org/10.3758/BF03214546>
- Diamond, A. (2013). Funciones ejecutivas. *Annual review of psychology*, 64, 135-68. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R. & Salmerón, L. (2018). No tires tus libros impresos: Un meta-análisis sobre los efectos de los medios de lectura en la comprensión lectora. *Educational Research Review*, 25, 23-38. <https://doi.org/10.1016/j.edurehv.2018.09.003>
- DeStefano, D. y LeFevre, J.-A. (2007). Cognitive load in hypertext reading: A review. *Computers in Human Behavior*, 23(3), 1616-1641. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2005.08.012>
- Follmer, D. (2018). Función ejecutiva y comprensión lectora: Una Revisión Metaanalítica. *Educational Psychologist*, 53, 42-60. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1309295>
- Follmer, J. D. & Sperling, R. A. (2020). The roles of executive functions in learning from multiple representations and perspectives. En P. Van Meter, A. List, D. Lombardi y P. Kendeou (eds). *Handbook of Learning from Multiple Representations and Perspectives* (pp. 297-313). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429443961>
- Guajardo, N. & Cartwright, K. (2016). La contribución de la teoría de la mente, el razonamiento contrafáctico y la función ejecutiva a la comprensión del lenguaje de los pre-lectores y la posterior conciencia y comprensión lectora en la escuela primaria. *Journal of experimental child psychology*, 144, 27-45. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.11.004>
- Goldman S. R., Lawless K. y Manning F. (2012). Investigación y desarrollo de la evaluación de la comprensión de múltiples fuentes. En M.A. Britt, S.R. Goldman y J.-F. Rouet (eds). *La lectura de palabras a múltiples textos* (160-179). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203131268>
- González, F. M., Sucno, J. G. M., Ricle, I. I., Barreyro, J. P. & Burin, D. I. (2017). Habilidades de Internet: relación con la experiencia en Internet y la aptitud verbal. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 9(3), 44-59. Recuperado de: https://revistas.unc.edu.ar/index.php/racc/article/view/17473/Gonz%C3%A1lez_et%20al.
- González, F. M., Saux, G. & Burin, D. (2019). El efecto seductor de las imágenes decorativas en e-learning depende de la inhibición atencional. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(3), 166-178. <https://doi.org/10.14742/ajet.4577>
- Hahnel, C., Goldhammer, F., Naumann, J. & Kröhne, U. (2016). Efectos de la lectura lineal, las habilidades informáticas básicas, la evaluación de la información en línea y la navegación en la lectura de texto digital. *Computers in Human Behavior*, 55, 486-500. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.042>
- Kintsch, W. (1988). El papel del conocimiento en la comprensión del discurso: un modelo de construcción-integración. *Psychological review*, 95(2), 163-82. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.163>
- Kornmann, J., Kammerer, Y., Anjewierden, A., Zettler, I., Trautwein, U. y Gerjets, P. (2016). Cómo navegan los niños en un entorno hipermedia multiperspectivo: El papel de la capacidad de la memoria de trabajo espacial. *Computers in Human Behavior*, 55, 145-158. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.054>

- Lee, M. J. & Tedder, M. C. (2003). The effects of three different computer texts on readers' recall: based on working memory capacity. *Computers in Human Behavior*, 19(6), 767-783. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(03\)00008-6](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(03)00008-6)
- List, A., Van Meter, P., Lombardi, D. & Kendeou, P. (2020). Madereros y conservacionistas: Navegando por el bosque de recursos múltiples a través de los árboles. En P. Van Meter, A. List, D. Lombardi, & P. Kendeou (Eds.) *Handbook of Learning from Multiple Representations and Perspectives* (pp. 1-13). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429443961>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howterter, A. & Wager, T. D. (2000). La unidad y la diversidad de las funciones ejecutivas y sus contribuciones a las tareas complejas del "lóbulo frontal": A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. <http://dx.doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Naumann, J., Richter, T., Christmann, U., & Groeben, N. (2008). Working memory capacity and reading skill moderate the effectiveness of strategy training in learning from hypertext. *Learning and Individual Differences*, 18(2), 197-213. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.08.007>
- OCDE. (2019). *Resultados de PISA 2018 (Volumen I): Lo que los estudiantes saben y pueden hacer*. PISA, Publicaciones de la OCDE. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Perfetti, C. & Stafura, J. (2014). El conocimiento de las palabras en una teoría de la comprensión lectora. *Scientific Studies of Reading*, 18, 22-37. <https://doi.org/10.1080/10888438.2013.827687>
- Rapp, D. N. & Salovich, N. A. (2018). No podemos hacer caso omiso de las noticias falsas? Las consecuencias de la exposición a información inexacta. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 5(2), 232-239. <https://doi.org/10.1177/2372732218785193>
- Rasmusson, M. y Åberg-Bengtsson, L. (2015). ¿Se relaciona el rendimiento en lectura digital con el juego de ordenador? A study of factor structure and gender patterns in 15-year-old' reading literacy performance. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 59(6), 691-709. <https://doi.org/10.1080/00313831.2014.965795>
- Richard's, M. M., Krzemien, D., Valentina, V., Vernucci, S., Zamora, E., Comesaña, A., Coni, A. G. & Introzzi, I. (2019). Flexibilidad cognitiva en la edad adulta y avanzada: Evidencias de validez interna y externa. *Neuropsicología aplicada: Adult*, 28, 464-478. <https://doi.org/10.1080/23279095.2019.1652176>
- Richard's, M. M., Vernucci, S., Stelzer, F., Introzzi, I. & Guàrdia-Olmos, J. (2018). Análisis exploratorio de datos de funciones ejecutivas en niños: una nueva batería de evaluación. *Current Psychology*, 39, 1610-1617. <https://doi.org/10.1007/s12144-018-9860-4>
- Rouet, J. F., Vörös, Z. & Pléh, C. (2012). Incidental learning of links during navigation: the role of visuo-spatial capacity. *Behaviour & Information Technology*, 31(1), 71-81. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2011.604103>
- Salmerón, L., García, A. & Vidal-Abarca, E. (2018a). WebLEC: una prueba para evaluar la competencia lectora de los adolescentes en Internet. *Psicothema*, 30, 388-394. <https://doi.org/10.7334/psicothema2017.395>
- Salmerón, L., Strømso, H. I., Kammerer, Y., Stadler, M. & Broek, P. (2018b). Procesos de comprensión en la lectura digital. En Barzillai, M.; Thomson, J.; Schroeder, S. & van den Broek, P. (Eds.) *Learning to read in a digital world* (pp. 91-120). Jonh Benjamins Publishing Co. <https://doi.org/10.1075/swll.17>
- Singer, L. M., y Alexander, P. A. (2017). Leer en papel y digitalmente: Lo que revelan las últimas décadas de investigación empírica. *Review of Educational Research*, 87(6), 1007-1041. <https://doi.org/10.3102/0034654317722961>
- Tabullo, Á.J, Pithod, M., Moreno Bataller, C.B. (2021). Asociaciones entre comprensión lectora, exposición al texto impreso, funciones ejecutivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios argentinos. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 20 (2); 15-48. <http://revistaneurociencias.com/index.php/RNNN/issue/view/4>
- Tarchi, C., Ruffini, C. & Pecini, C. (2021). The contribution of executive functions when reading multiple texts: a systematic literature review. *Frontiers in psychology*, 12, 716463. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.716463>
- van den Broek, P. W., Young, M., Tzeng, Y. & Linderholm, T. (1999). El modelo de paisaje de la lectura: Las inferencias y la construcción en línea de una representación de memoria. En H. van Oostendorp & S. R. Goldman (Eds.), *The construction of mental representations during reading* (pp. 71-98). Lawrence Erlbaum Associates, Inc. <https://doi.org/10.4324/9781410603050>
- Wylie, J., Thomson, J. M., Leppänen, P., Ackerman, R., Kannianen, L. & Prieler, T. (2018). Procesos cognitivos y lectura digital. En Barzillai, M.; Thomson, J.; Schroeder, S. & van den Broek, P. (Eds.) *Learning to read in a digital world* (pp. 91-120). Jonh Benjamins Publishing Co. <https://doi.org/10.1075/swll.17>

Fecha de recepción: Febrero de 2022

Fecha de aceptación: Mayo de 2023