

INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA

18 (2) 2023

INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA ISL ISSN 2340-8685

Preferencias literarias en Primaria e influencia de género / Literary preferences in Primary and gender

..... 1-27

Lectura literaria y escritura creativa (discapacidad intelectual) / Literary reading and creative writing (intellectual disabilities)

..... 28-55

Impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora / Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension.....

.....56-87

Comprensión lectora a través de la colaboración y el diálogo / Reading comprehension through collaboration and dialogue.....

.....88-114

Habilidades lingüísticas y lectoras en textos narrativos y expositivos / Linguistic and Reading Skills (Narrative and Expository Texts)

..... 115-144

CONSEJO DE EDITORES/ EDITORIAL BOARD

Directora/ Chief

- Elena del Pilar Jiménez Pérez, UMA, España

Editor jefe/ Editor in Chief

- Roberto Cuadros Muñoz, US, España

Editoras/ Editor

- Ester Trigo Ibáñez, UCA, España
- María Isabel de Vicente-Yagüe Jara, UM, España

Editores técnicos/ Technical editor

- Manuel Francisco Romero Oliva, UCA, España
- Raúl Gutiérrez Fresneda, UA, España

Secretaria/ Secretary

- Macarena Becerro Quero, UMA, España

Editores versión en inglés/ Editor English version

- Pedro García Guirao, Universidad de Murcia, España
- Inmaculada Santos Díaz, UMA, España

Comité Editorial/ Editorial committee

- Keishi Yasuda, U. Ryukoku, Japón
- Ruth Fine, The Hebrew University of Jerusalem, Israel
- Elizabeth Marcela Pettinaroli, Rhodes College, Estados Unidos
- Abdellatif Limami, U. de Rabat, Marruecos
- Salvador Almadana López del Moral, Instituto Cervantes, Praga, Chequia
- Yrene Natividad Calero Leo, Asociación Internacional de Promotores de Lectura, Perú
- Mercedes Garcés Pérez, U. Marta Abreu, Las Villas, Cuba
- Rubén Cristóbal Hornillos, Liceo XXII José Martí de Varsovia, Polonia
- Aldo Ocampo González, Centro de Estudios Latinoamericanos de Educación Inclusiva, Chile
- Victoria Rodrigo Marhuenda, Georgia State University, Estados Unidos
- Antonio Gómez Yebra, UMA, España
- Pedro García, Guirao, Universidad de Ostrava, Chequia
- David Caldevilla Domínguez, U. Complutense de Madrid, España

Comité Científico (Miembros)/ Scientific Committee (Committee)







- Almudena Barrientos Báez, U. Complutense de Madrid, España
- Efrén Viramontes, E. N. Ricardo Flores Magón, México
- Marek Baran, U. de Lodz, Polonia
- Cacylia Tator, U. de Silesia, Polonia
- Leyre Alejandre Biel, U. de Columbia, Estados Unidos
- Eva Álvarez Ramos, UV, España
- Hugo Heredia Ponce, UCA, España
- Fernando Azevedo, U. do Minho, Portugal
- María Victoria Mateo García, UAL, España
- Marta Sanjuán Álvarez, U. de Zaragoza, España
- Xaquín Núñez Sabarís, U. do Minho, Portugal
- Ana Cea Álvarez, U. do Minho, Portugal
- Inmaculada Guisado Sánchez, UNEX, España
- María Auxiliadora Robles Bello, UJAEN, España
- Magdalena López Pérez, UNEX, España
- Milagrosa Parrado Collantes, UCA, España
- Paula Rivera Jurado, UCA, España
- Begoña Gómez Devís, UV, España
- Carme Rodríguez, U. de Liverpool, Reino Unido
- María de los Santos Moreno Ruiz, UJA, España
- Alba Ambrós Pallarés, UB, España
- Francisco García Marcos, UAL, España
- Pablo Moreno Verdulla, UCA, España

- Àngels Llanes Baró, U. Lérida, España
- Antonio García Velasco, UMA, España
- Isabel García Parejo, UCLM, España
- Roberto Cuadros Muñoz, US, España
- Soraya Caballero Ramírez, ULPGC, España
- Carlos Acevedo, Fundación Apalabrar, Chile
- Paula Andrea Agudelo Palacio, I.E. Caracas de Medellín, Colombia
- Graciela Baca Zapata, UAM, México
- Edgar Enrique Balanta Castilla, U. de Cartagena, Colombia
- Raquel Benítez Burraco, US, España
- Hernán Bermúdez Ruiz, U. Nacional de Bogotá, Colombia
- Alejandro Bolaños García-Escribano, U.C. L., R.U.
- Pablo Francisco Mora Venegas, U. del Atlántico, Colombia
- Miryam Narváek Rivero, U. Peruana de Ciencias, Perú
- Erika Jossy Choke Vilca, U. Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú
- Carlos Brañez Mendoza, E. P. Don Bosco, Bolivia
- Manuel Cabello Pino, UHU, España
- Daniel Cardoso Jiménez, UAEM, México
- Williams Danilo Clemente Huanquis, IEP Claretiano, Perú
- Rubén Cristóbal Hornillos, Liceo José Martí de Varsovia, Polonia
- Julieta Fumagalli, U. de Buenos Aires, Argentina
- Enrique Gutiérrez Rubio, U. Palacký Olomouc, Chequia
- Brizeida Hernández Sánchez, U. de Salamanca, España
- Daniela Liberman, U. de Palermo, Italia
- Juan Cruz Ripoll Salceda, U. de Navarra, España
- Victoria Rodrigo Marhuenda, Georgia State University, Estados Unidos
- Yudith Rovira Álvarez, U. de Pinar del Río, Cuba
- Carmen Toscano Fuentes, U. de Huelva, España
- Pedro Dono López, U. do Minho, Portugal
- Virginia Calvo, U. de Zaragoza, España
- Marjana Sifrar Kalan, U. de Liubliana, Eslovenia
- Zósimo López Pena, U. Internacional de La Rioja, España
- María Teresa Santamaría Fernández, U. Internacional de La Rioja, España
- Cristina Milagrosa Castillo Rodríguez, UMA, España
- Belén Ramos, U. de Córdoba, España
- Jorge Verdugo, U. de Nariño, Colombia
- Sergio Vera Valencia, U. Castilla La Mancha, España
- María Remedios Fernández Ruiz, UMA, España
- Almudena Cantero Sandoval, UNIR, España

Comité ético/ Ethics Committee

- Antonio Díez Mediavilla, U. de Alicante, España
- Natalia Martínez León, U. de Granada, España
- Ester Trigo Ibáñez, U. de Cádiz, España
- Roberto Cuadros Muñoz, U. de Sevilla, España
- Juan de Dios Villanueva Roa, U. de Granada, España
- Manuel Santos Morales, Asociación Española de Comprensión Lectora, España
- María Auxiliadora Robles Bello, UJAEN, España
- Juana María Morcillo Martínez, UJAEN, España
- Francisco Palacios Chávez, AECL, España.

INDEXACIÓN/ INDEXING

| |
|---|
| <p><u>ESCI</u> Clarivate</p>  |
| <p><u>Scopus</u> Elsevier</p>  |
| <p><u>Latindex</u></p>  |
| <p><u>Google Scholar</u></p>  |
| <p><u>Dialnet</u></p>  |
| <p><u>MIAR, DOAJ, Sherpa, CIRC, Dulcinea, ERIH...</u></p>  |
| <p><u>FECYT</u></p>  |



EDITAN/ Published by
 Asociación Española de Comprensión Lectora y
 Universidad de Málaga
Investigaciones Sobre Lectura (ISL) es una revista
 científica que se edita semestralmente

CONTACTO/ Contact 
 Apdo. 5050, 29003, Málaga
 Edición: isl@compresionlectora.es
 Dirección: isl@uma.es
 ISSN: 2340-8685
 © 2014-2023





ISLL

Scopus®



INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA

ENG/ESP

ISSN: 2340-8665

A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2

Marcel Pikhart

<https://orcid.org/0000-0002-5633-9332>

University of Hradec Kralove, Czech Republic



Blanka Klimova

<https://orcid.org/0000-0001-8000-9766>

University of Hradec Kralove, Czech Republic



Fanny Meunier

<https://orcid.org/0000-0003-2186-2163>

Université Catholique de Louvain, Belgium



Irene Ibarra

<https://orcid.org/0000-0002-6655-4327>

University of the Basque Country, Spain



Ferran Suñer Muñoz

<https://orcid.org/0000-0002-6124-8857>

Université Catholique de Louvain, Belgium



Katarina Zamborova

<https://orcid.org/0000-0003-2785-3604>

The University of Economics in Bratislava, Slovakia



María Victoria Soulé

<https://orcid.org/0000-0001-7798-242>

Cyprus University of Technology, Cyprus



Rocio Bartolome Rodriguez

<https://orcid.org/0000-0002-4351-2618>

Universidad Autónoma of Madrid, Spain



Antigoni Parmaxi

<https://orcid.org/0000-0002-0687-0176>

Cyprus University of Technology, Cyprus



Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

Jose Maria Arriola
<https://orcid.org/0000-0003-2624-7143>
University of the Basque Country, Spain



<https://doi.org/10.24310/isl.2.18.2023.16655>



Reception: 30/06/2023
Acceptation: 24/10/2023
Contact: marcel.pikhart@uhk.cz

Abstract:

The current affordances of ICT have – in the past decade – dramatically increased the exposure of students to the number of various digital texts they use or are exposed to when acquiring an additional language. The print media has been supplemented or even sometimes substituted by the digital media at all levels of education, including higher education and university curricula. Various research has recently been conducted into the role of digital media in L2 acquisition and this paper attempts to systematically summarize the results of this research, with a specific focus on reading comprehension. This systematic review follows the PRISMA guidelines (Page et al., 2021). The 2010-2021 studies from Scopus and the Web of Science dealing with the topic have been collected and analyzed. Only experimental studies in peer-reviewed research journal papers have been included in the search. By applying this protocol review, 15 papers were selected for a synthesis. The results were classified as: (a) effect of media on reading comprehension, (b) pedagogical implications, (c) future research directions. The study concludes with some discussion and implications for researchers and practitioners from two perspectives: basic or fundamental Second Language Acquisition (FSLA) and instructed Second Language acquisition (ISLA).

Keywords: Applied linguistics, foreign language learning, technology, digital media, social media



A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2

INTRODUCTION

A growing number of people increasingly use ICT for numerous aspects in their lives including foreign language learning. The fields of language learning and teaching have also taken the ‘digital turn’ (Westera, 2013) and research has shown that the use of technology in language learning can enhance students’ communicative skills (Ahmadi & Reza, 2018; Zhang & Zou, 2022). The development of reading comprehension skills has been subject to much debate in today’s digital world. Digital technologies have changed the way texts are produced and displayed; and those changes have had an impact on how students read (OECD, 2011). Students are exposed to various types of texts on an everyday basis (Leu et al., 2013). The format of textual features constantly changes, applications are upgraded and the availability of additional features to facilitate or enhance reading keeps growing (text-to-speech options, automated translation, or hypertext links), sometimes making it challenging for readers – and teachers alike – to keep up with the latest technology. Such changes subsequently impact the daily life of language classrooms and modify some of the cognitive processes at the heart of language acquisition in general, and reading in particular (Baron, 2015; Greenfield, 2015). Other aspects related to language learning (e.g., motivation, differentiation, or inclusiveness) are also impacted by the current (co-)existence of multiple reading modes.

Print text is gradually being replaced by digital text and online reading (Leu et al., 2016) and there are important differences between reading texts in print media and reading them online. Therefore, educators need to consider strategies that are different and/or complementary to those used for print media when it comes to helping readers read online. When a book is read, the regions of the brain related to language, memory and visual processing are activated. When reading on the Internet, in contrast, the prefrontal

pole related to decision making and problem solving is activated (Small et al., 2009). The reason is that when

readers surf the net, they must continually make decisions about which page is more reliable, whether or not they need or want to read the hyperlink appearing in the text, click on the latest news, or read the latest update of their social network. It has become obvious that reading is shifting from a page to a screen, which means that students read more online texts than traditionally printed media (Leu et al., 2015). However, Leu et al.’s research shows that students have a hard time using and acquiring skills for online reading and information search, and that they have trouble comprehending online texts. Leu et al.’s research points to an online reading achievement gap based on income inequality, to the fact that students have a hard time successfully carrying out online searches and comprehending information they come across. In their study, slightly fewer than 50% of the comprehension tasks were performed successfully, and students were least skilled in critically evaluating online information (only 21% of correct items) and communicating online information (only 27% of items correct). Such results call for policy and instructional solutions. The former includes a need for greater recognition of the issue from educational stakeholders, whereas the latter proposes development of strategies, skills, dispositions, social practices of online reading research and comprehension which would allow students to take full advantage of online information.

Easy-to-read publications or simplified texts are also increasingly being made available to meet the needs of people with various levels of reading disabilities or to help learners of additional languages with graded readings per proficiency level. To produce such simplified versions, the writer/publisher must take into consideration content, language, and illustrations, as well as graphic layout (Fajardo et al., 2013; Nomura et al., 2010).

Kendeou et al. (2014) describe reading comprehension as a highly demanding task that requires readers to carry out a series of cognitive processes: whereas lower-level processes refer to the orthographic, phonological,

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

syntactical, and semantic decoding of linguistic stimuli, higher-level processes include generating coherent mental representations as a result from linking together different semantic units from the text (see also Nassaji, 2014). Empirical research into L2 reading has consistently demonstrated the importance of vocabulary size, word recognition skills and syntactic knowledge to ensure efficient lower-level reading processes (Wang, 2016). In turn, an increased efficiency at lower-level processes allows L2 readers to free up cognitive and attentional resources for higher-level cognitive processes such as inference making (Nassaji, 2014; Perfetti & Hart, 2002). Those inferences are essential to fill coherence gaps in the text and, if necessary, to enrich the text with prior knowledge from long-term memory (Cain, Oakhill & Bryant, 2004). However, the type and depth of inference making depend on the individual readers' standards of coherence (van den Broek et al., 1995), which are modulated by many other factors such as the goal of the reader, his or her prior knowledge about the topic, the difficulty of the text, and the presence of distractors, tiredness, etc. (Linderholm & van den Broek, 2002). Finally, executive functions such as updating the working memory contents, inhibiting automatic responses and shifting attention between different tasks and mental operations (Miyake & Friedman, 2012) are considered crucial for efficient and successful L2 reading comprehension.

Lim et al. (2021) demonstrated that the various factors and processes involved in the reading comprehension process make the task quite complex. That is, regardless of the medium, reading is a complex skill involving the execution and coordination of many cognitive processes. A short preliminary literature review shows that there is no unanimous view of the influence of the digital or printed medium on reading comprehension. Although an extensive body of research has already been published (see, for example, Delgado et al., 2018; Fisher, Lapp & Wood, 2011; Furenes, Kucirkova & Bus, 2021; Ratminingsih & Budasi, 2020; Usó & Ruiz-Madrid, 2009) comparing reading-comprehension skills in digital versus printed media, there is no specific systematic review of the findings of scholarly activity across all contexts (formal and informal education from primary up to adult vocational learning). Thus, this review comes to inform the academic body of literature and provide a comprehensive review of the topic as well as directions for future research.

Research aims and research questions

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

The previous sections have shown that issues related to print versus online reading are still numerous to date and that there is no unequivocal approach to good or effective reading. Therefore, the authors of this systematic review believe that time is ripe for performing a systematic review of the cognitive impact of digital media modalities on reading comprehension in L2 acquisition in the last 10 years across different contexts, including formal and informal education. The major question related to L2 acquisition, and the use of various digital media is how much they will affect individual skills related to L2 acquisition, and more specifically, reading comprehension. Consequently, the aim of this review is to collect and analyze recent (2010-2021) cutting-edge empirical research into the impact of digital media on L2 acquisition in relation to reading comprehension, i.e., how the users of various digital media process written text and how it varies from processing the print media, such as traditional text (books). It also aims to look for potential drawbacks of either digital or print media from the viewpoint of cognitive processing of information. More specifically, the Research Questions (RQs) guiding this research are as follows:

Research Question 1. *Do the digital media make students perform better in comparison with the print media as far as the development of reading comprehension in L2 is concerned?*

Research Question 2. *What are the future research directions and pedagogical implications regarding the use of various digital media for supporting reading comprehension?*

METHODOLOGY

Search strategy and inclusion/exclusion criteria

To obtain systematic and relevant data, a comprehensive search was conducted strictly following the PRISMA methodology (see Figure 1) for systematic reviews and meta-analyses (Page et al., 2021). The research was conducted to identify all relevant articles and data from research papers that appeared in the Scopus and Web of Science databases. Those two databases have been chosen as they represent the most relevant global databases of academic achievements. Only peer-reviewed articles published in journals were included, non-peer-reviewed literature was excluded. The period of the search was limited to the years 2010-2021 as the research focuses on

digital media and their use in L2 acquisition related to reading comprehension and any earlier research would not deal with digital media as they are understood now, i.e., the Internet, social media, and smartphones. The search was conducted in the first half of August 2022. The last search was conducted on 1st September 2022.

Only research papers in the form of experimental studies in peer-reviewed journals were included, whilst conference proceedings, reviews and meta-analyses were excluded. The language of publication of the studies selected was English (but no country restriction was applied).

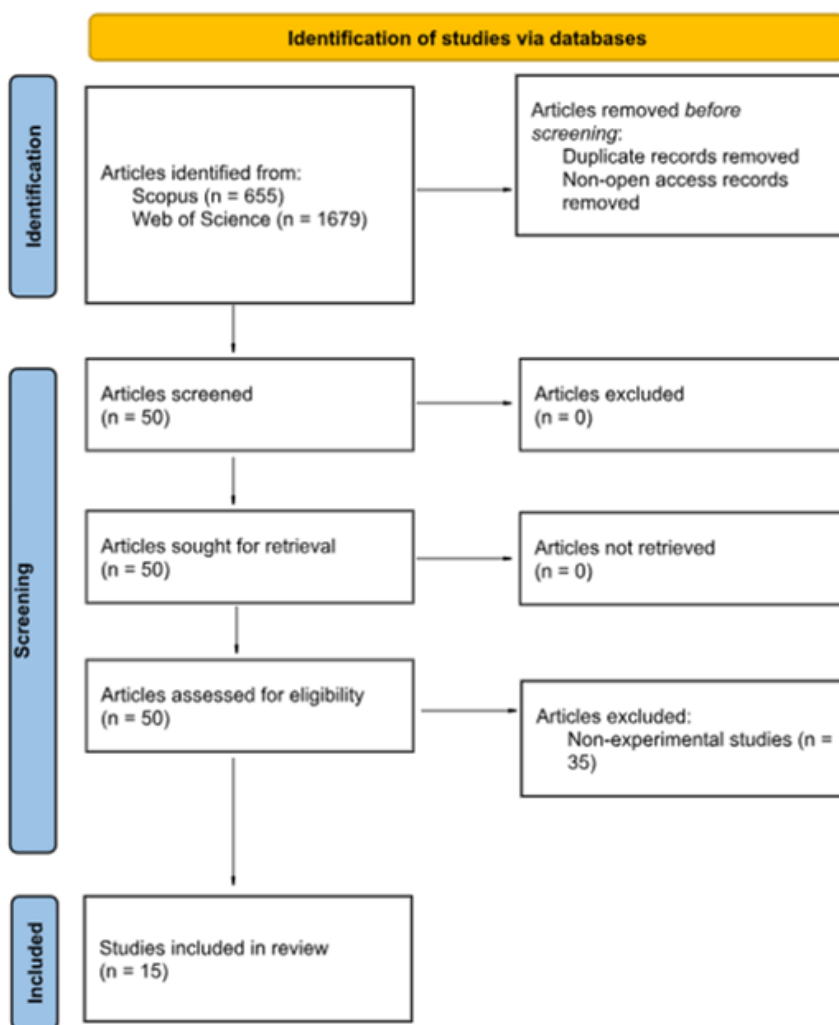
The researched languages were not restricted to any language or country to ensure that less common languages could be included. All studies selected had to deal with L2 acquisition only, therefore, L1 acquisition was excluded.

The study was carried out on 2129 students in the 5th and This review focuses only on the cognitive impact of various digital modalities on reading comprehension in L2, therefore, all other papers dealing with other skills, such as listening, writing, or speaking were excluded from the analysis. Some of the studies focused on all or some of these skills. Thus, the authors had to select the information related to reading comprehension only, and these studies were included in the analysis. Moreover, the studies that did not specifically focus on digital media, at least in some part of the research, were excluded since this review deals with digital media and their impact on reading comprehension in L2 only.

Search terms

The search included the following terms (summarized in

Figure 1. Identification of studies via databases



Source: Own elaboration

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

Table 1. *The search protocol executed in each database and results retrieved*

| Database | Protocol | Notes | Results |
|----------------|---|-------------------|---------|
| Scopus | ("reading comprehension" AND ("L2 acquisition" OR "second language" OR "language acquisition" OR "foreign language" OR "language learning" OR "print text" OR "digital text" OR "technology" OR "Internet" OR "media")) | Language: English | 655 |
| Web of Science | ("reading comprehension" AND ("L2 acquisition" OR "second language" OR "language acquisition" OR "foreign language" OR "language learning" OR "print text" OR "digital text" OR "technology" OR "Internet" OR "media")) | | 1,679 |

Source: Own elaboration

Table 1): "reading comprehension" AND "L2 acquisition" OR "second language" OR "language acquisition" OR "foreign language" OR "language learning" OR "print text" OR "digital text" OR "technology" OR "Internet" OR "media". These terms were searched in title, key words, or the abstract of the manuscript. The search described above ended up with 2,334 records. Table 1 provides the protocol adopted in each database and results retrieved.

Application of inclusion and exclusion criteria

The authors then applied an inclusion and exclusion criteria which narrowed down the dataset to 15 articles. The selection process from this initial collection is depicted in Figure 1. Studies that were excluded reported skills other than reading comprehension (i.e., vocabulary) or were

applied in disciplines other than language learning. Table 2 presents the application of inclusion and exclusion criteria.

Synthesis strategy

All papers of the dataset were thoroughly read by the researchers and relevant information was extracted. The obtained data were then synthesized based on the information retrieved (Table 3 with the massive data can be obtained directly from the authors).

Findings

All the findings are summarized in Table 3, including all the details generated during the search. Findings are organized according to the RQs (Research Question 1. Effect of media on reading comprehension in L2; and Research Question 2. Future research directions and

Table 2. *Inclusion and exclusion criteria*

| Inclusion criteria | Exclusion criteria |
|--|--|
| The paper must have been published between 2010-2021. | The paper was published before 2010. |
| The research must deal with digital media for supporting reading comprehension. | The paper aimed at using digital media as a teaching tool in education in general or in supporting other skills such as vocabulary, writing, speaking, etc. |
| The paper presents sufficient data to identify media employed, the context of the study and theoretical framework. | The manuscript was composed of only one page (abstract papers), poster, conference papers, presentations, scientific events program, literature reviews, book reviews or editorials. |
| The manuscript was peer-reviewed and published in a journal only. | Non-peer reviewed resources (grey literature). |
| The manuscript was written in English. | Publications written in a language other than English. |
| Only open access articles. | Preprints. |

Source: Own elaboration

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

pedagogical implications regarding the use of various digital media for supporting reading comprehension) with an eye to surface patterns and themes from the dataset.

The fifteen studies selected were published in fourteen different journals, which highlights the breadth in coverage of the topic in academia (in alphabetical order: *Acta Koreana*, *AERA Open*, *Australasian Journal of Educational Technology*, *Calico*, *Computers & Education*, *Contemporary Educational Psychology*, *English Language Teaching*, *Journal of Educational Computing Research*, *Journal of Language and Linguistic Studies*, *Journal of Research in Reading*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *ReCALL*, *SAGE Open*, *Studies in Second Language Acquisition* (n=2), *System*). Second, a closer look at the publication timeline reveals that 40% of the studies were published before 2017 (i.e., during the first seven years of the timespan covered) versus 60% published between 2017 and 2020 (the last four years of the timespan covered), thereby revealing an increased interest in the topic over the years. Third, the number of participants in the studies vary greatly (from 20 up to 330). As for the participants' profiles and instructional contexts, most studies (n=9 / 60% of the studies) are carried out with university students. Pre-primary, primary and lower-secondary pupils are the target population of one study each. Three studies (i.e., 20% of the studies) have been carried out in language institutes, with no clear description of the instructional context (studies 1, 9 and 12). In terms of L1s, the picture is more varied, with L1s including Arabic, Chinese, Dutch, Farsi, French, German, Japanese, Korean, Taiwanese, and Turkish.

Effect of media on reading comprehension

Regarding the findings from our dataset concerning the cognitive effects of using digital and/or computer-supported texts on reading comprehension, the authors have distinguished three groups of studies within the dataset.

The first group of studies comparing the use of different media to design the texts (computer-based vs. print texts) reports mixed results. Whereas Kazazoğlu (2020) found a negative effect of hypertext reading when compared to print text reading, Kaban and Karadeni (2021) found no differences between three different conditions using digital texts (gamified reading, personalized e-book reading and PDF guided reading program) when compared to print text. In addition, the study by Shang (2015) did not find any significant differences in comprehension between the

teacher-guided print-based and hypertext intervention conditions, though a significant improvement over time was observed for the hypertext condition. Interestingly, the author found that an increased perceived usefulness of hypertext reading, and the attempt of future hypertext use go along with better hypertext reading performance. The only study reporting a positive cognitive impact of digital texts on reading comprehension was the one by Mulder et al. (2021). However, the adaptive computer game-based WTI (word-to-text integration) intervention tested in the study was found to facilitate only lower-level reading processes, such as word decoding. Overall, the findings from this first group of studies suggest that use of other media to present texts to L2 learners does not automatically enhance reading comprehension as a whole and that positive effects are subject to learners' attitudes towards the use of those media.

Acknowledging that vocabulary knowledge is crucial to ensure a proper reading process (Nation, 2009), the second group of studies focused on the different presentation formats used in digital texts to help learners deal with unknown words. Whereas the study by Al-Shehri & Gitsaki (2010) shows that using an online dictionary goes along with a better reading performance, this concerns only vocabulary retention. Furthermore, other studies have investigated the effectiveness of supplementing digital text with glosses provided in different modalities. The findings by Sadeghi et al. (2017) suggest that using text-picture-audio gloss types has a greater impact on vocabulary learning and reading comprehension than text-picture and text-audio glosses. However, it is also worth noting that the operationalization of constructs from theoretical frameworks, such as the Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer, 2005) differs substantially from one study to the other. For example, Marzban (2011) compares two groups of students learning either with a traditional paper text and a dictionary or with an on-screen text with multimedia glosses (in audio and video format). Although the author interprets the superiority of the group with the multimedia glosses as evidence for the modality effect (the presentation of text and images in two, rather than one sensory modality is more beneficial for learning), no strong claims can be made in this regard.

In fact, to test the modality effect, a design comparing glosses using images and spoken text, on the one hand, and glosses using images and written text, on the other, should have been implemented. Instead, the research design seems to test, in some way, the multimedia principle (offering the

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

learner pictures as well as text leads to improved learning results rather than offering text alone). Moreover, Sadeghi & Negar Ahmadi (2012) show that merely modifying the modality does not automatically lead to better reading performance. Rather, the content of the glosses seems to be even more important. In fact, their study shows that audio glosses providing an example in addition to the definition of an unknown word are more effective than those without an example and those provided as text in the margin of the page. These findings contrast partially with those by Chang et al. (2018), which found that a computer-mediated dictionary with checking-meaning function without examples enhanced vocabulary acquisition when reading. However, only low size vocabulary learners could benefit significantly from this feature. In summary, findings from this second group of studies emphasize the importance of supplementing digital and computer-based texts by different functionalities that support learners' word processing. However, future studies should address the question whether leveraging these lower-level processes has (automatically) a positive impact on higher-level processes when reading digital texts.

The third group of studies dealt with *the extent to which online reading strategies and attitudes affect reading comprehension*. Yow (2019) found out that the use of electronic features with synchronized visual and audio inputs in dual-language e-books improved reading comprehension when compared to silent dual-language e-books. Also, attention-guiding cues helped direct bilingual children's attention to print in both their dominant and non-dominant languages. This shows that the exposure to new technologies can contribute to enhancing children's biliteracy development. In another study, Chang & Lin (2019) tested the implementation of a web-based strategy-oriented multimedia-assisted reading training program that used reciprocal teaching as a technique. The results show that the program under investigation was not only highly appreciated among learners according to their feedback but also that it contributed to a significantly higher score on the reading comprehension test.

The findings of Lim et al. (2021) provide various possibilities for future studies. First, the results of this study shed light on students' reading comprehension ability depending on different mediums of reading. Nonetheless, if the mediums of reading differentially affect the improvement of students' reading comprehension ability and in what capacity remains to be examined mainly due to the short duration of the experiment (i.e., the total amount

of reading time was 100 min). As outlined in the literature review, reading comprehension is a complex task that involves various lower-level and higher-level cognitive processes. Consequently, development in reading comprehension takes time (see Cain & Oakhill, 2007). Thus, longitudinal research investigations must be undertaken, employing longer and/or more reading sessions that investigate effects on different levels of reading comprehension (i.e., literal, inferential, applied, and evaluative). Second, as research into this area is still in its infancy, more studies must be conducted in a variety of contexts with a variety of interactive e-book materials. It would also be of interest to investigate whether training students to be actively involved in deeper processing while reading interactive e-books can lead to improvement in students' reading comprehension.

Pedagogical implications

The dataset has revealed a wide range of theoretical frameworks being applied in the use of digital media for reading comprehension. The cognitive theory of multimedia learning (coined by Mayer and other cognitive researchers) stating that learning occurs more effectively when it is supported by multimedia – also known as the multimedia principle (Mayer, 2005) – seems to have gained researchers' attention (see for example, Garrett-Rucks et al., 2015; Marzban, 2011; Sadeghi et al., 2017; Yow, 2019). Other theoretical frameworks being identified include Cognitive Load Theory (Al-shehri & Gitsaki, 2010), reciprocal teaching (Chang & Lin, 2019), social constructivism (Chang et al., 2018), contextual word learning (Elgort et al., 2018.), L2 sentence processing (Hee & Hyunwoo, 2017). Yet, the absence of theoretical and/or pedagogical frameworks is also worth noting. Approximately 26% of the studies included in the dataset were not grounded in a clear theoretical and/or methodological framework and could not consequently relate the practical implications to theory and/or pedagogy. Future studies thus need to encompass a theoretical and pedagogical framework to better identify critical elements of material design and teaching that may result in positive learning outcomes.

Finally, it should be noted that whilst our review focuses on digital media and their use in L2 acquisition, some studies focus on the same topic in L1 acquisition. For instance, Sánchez and Pascual's (2022) study aimed to test the improvement of students' reading comprehension - and hence increase their academic performance - through

training with the Leobien digital educational platform (<https://www.proyectoelobien.com/>). The results show an increase in the subject of reading comprehension assessed through the platform, as well as an improvement in some academic grades. As for Onieva et al. (2021), they conducted a case study to assess the attractiveness and emotional effects of textbooks on students. Here again, results show great variability, with participants displaying very high levels of stress and rejection, especially for the digital textbook, while others show high enjoyment scores, specifically for the paper book.

Future Research Directions

The implications for future research provided by the dataset can be classified into four categories: a) participants, b) activity duration, c) research tools, and d) sources. When it comes to participants, researchers suggest recruiting participants of different ability levels (Kaban & Karadeniz, 2021) and levels of proficiency, and compare students with different L1 backgrounds with the aim of detecting any differences in cognitive load that could be attributed to L1 background (Al-shehri & Gitsaki, 2010; Pellicer-Sánchez, 2016). With regard to activity duration, researchers suggest studies to expand for a longer period of time in order to be able to gauge the effects of the implementation and long-term retention of L2 skills (Kaban & Karadeniz, 2021; Mulder et al., 2021; Sadeghi et al., 2017; Shang, 2015).

Pertaining to research tools, the use of a retention test is being advised, especially in long-term interventions (Kaban & Karadeniz, 2021) since students perceive mental effort for processing hypermedia texts compared to traditional print readings (Garrett-Rucks et al., 2015). Moreover, researchers also raise the need for more ecologically valid measures to explore how learners process online readings (Hee & Hyunwoo, 2017), as well as the employment of more advanced technological measures for understanding learners' interaction, such as the use of eye-tracking to explore learning from reading (Pellicer-Sánchez, 2016). Finally, future studies could possibly investigate the use of adaptable tests and multimedia features for understanding student's ability to process a reading-comprehension activity (Yow, 2019).

The sources being employed can expand to combine different types of genres (Kaban & Karadeniz, 2021), different difficulty level of the reading material (Chang et al., 2018) as well as more multimedia-based tools to assess the impact of these tools on cognitive load (Al-shehri & Gitsaki, 2010). Moreover, future studies should investigate

further the effects of density/spacing on contextual word learning (Elgort et al., 2018) and more complex reading situations (Pellicer-Sánchez, 2016), as well as eliminating environmental variables and focus only on reading comprehension skills (Sadeghi & Ahmadi, 2012).

Discussion

The preceding paragraphs included comments on the effect of media on reading comprehension as well as comments on pedagogical implications. Other main trends have been identified thanks to our systematic review. First, the topic under study is addressed in a large variety of publication venues, which clearly shows the transdisciplinary nature of the topic. The journals' foci include SLA, education, teaching, technology, psychology, social and behavioral sciences.

This systematic review proved highly informative at various levels which are further discussed below. In order to present the different implications, Han's (2016) tripartite division of SLA into three subfields has been adopted: basic or fundamental SLA (FSLA), instructed SLA (ISLA), and applied SLA (ASLA). That division makes it possible to offer a more nuanced perspective on the topic under analysis and prevents considering experimental findings and classroom application as isomorphic. It also makes it possible, as argued by Han, for the three subfields to engage more deeply with their particular concerns, without being hermetic from one another. FSLA focuses on cognitive issues and phenomena with little attention to how the research findings translate into practical ideas. ISLA consists of carrying out experimental work formulating and testing hypotheses related to pedagogical intervention "without being overly concerned with ecological validity" (Han, 2016, p. 739). In ASLA, real life educational concerns are "front and centre", with L2 learning and instruction situated in circumstances with their own set of contingencies and investigated accordingly (Han, 2016).

Classifying each study in one of the subfields (FSLA, ISLA, ASLA) was not an easy task as the subfields overlap at times. Notwithstanding this, the authors have identified five studies with a strong FSLA focus, which corresponds to one-third of the studies. Al-shehri & Gitsaki (2010) investigate the influence of split-attention and integrated instructional formats on students' cognitive load and how these formats can facilitate second language online reading and vocabulary learning. Elgort et al. (2018) examine learning trajectories of different aspects of word

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

knowledge and comprehension by monitoring eye movements during reading in real time. Hee & Hyunwoo (2017) investigate offline and online comprehension of Korean locative alternation by L1 Chinese speaking learners of Korean as an L2. Marzban (2011) compares the effects of reading in multimedia audio/video conditions versus paper-based conditions. As for Pellicer-Sánchez (2016), she examines the incidental acquisition of unknown lexical items in paper versus online conditions.

The details of key results of these FLSA studies are available in the summary table, but what is worth stressing is the variety of foci in these studies and the fact that the results do not converge in a binary way (cognitive advantage or disadvantage) but vary depending on the specificities of the experiments carried out. For instance, Al-shehri & Gitsaki (2010) show that the integrated reading format of their experiment facilitates students' reading comprehension more than the split-attention format, but that participants in the split-attention format group looked up more words than their counterparts in the integrated format group. Some other studies have more generalizable results. Marzban (2011) shows the superiority of a combination of audio, picture, and video in comparison to text only when presenting new knowledge as audio and/or video gloss simultaneously. This engages both the visual working memory and auditory working memory, while text gloss involves only the visual working memory. As for studies like Pellicer-Sánchez's (2016), the use of non-existing words in the experiment, combined with diversity of the L1s examined, makes it difficult to envisage how the insights and findings would translate into practical applications or recommendations.

The remaining two-thirds (n=10) can be considered as belonging to the ISLA category as their experimental work is complemented by hypotheses or suggestions related to pedagogical intervention. Examples include Chang & Lin (2019), an experimental study on strategy-oriented web-based English Instruction for EFL students with a view to investigating whether a strategy-oriented media-based reading program could improve EFL students' reading comprehension; Chang et al. (2018) proposition to include a new 'checking-meaning' function to optimize word retention and to explain readers' cognitive resources allocation in computer-mediated dictionary assisted learning; or Garrett-Rucks et al. (2015) analysis of user preference for hypermedia texts and user belief that the hypermedia format facilitates reading comprehension with less effort than print readings.

Here again, the ISLA-labelled studies present results which vary according to the features analyzed (see summary Table 3 for details). Furthermore, worth noting is the fact that whilst those ISLA studies carry out experimental work that formulate and test hypotheses related to pedagogical intervention, some of the results may leave educators at loss when it comes to deciding which pedagogical option to select. Kaban & Karadeniz (2021) is a good illustration of that difficulty because the authors not only show the motivational impact of on-screen reading for students, but also, they show that no significant difference was observed in the students' reading comprehension levels despite the use of a different reading modality in the control and experimental groups.

No studies in this systematic review could be identified as belonging to an ASLA type. This is inherent to our study type, methodology and focus. ASLA focuses on real life, ecological and educational concerns, and experimental studies do not belong to everyday classroom practices. The study of cognitive advantage is also probably not easily studied in ecological context. These rather obvious comments nonetheless prompt us to plead for a possible reconsideration of what study types should be included in systematic reviews. The fundamental/instructed/applied divide, which is often commented on in the literature, is unlikely to be bridged if systematic reviews exclude certain study types, whether they are comments from researchers complaining that research results do not impact classroom practices or from teachers/educators complaining that researchers ignore real life concerns. If requirements such as the specification of inclusion and exclusion criteria are compulsory, very few real-life ASLA studies are likely to be included in systematic reviews, as that would probably mean excluding pupils/students from the study, which would be highly unethical in ecological contexts. If the three-tiered division of the field proposed by Han is to take place, ASLA studies should probably be given more room in mainstream SLA journals (not only in education oriented or applied linguistics journals).

Finally, as shown by the diversity of the results presented, it is essential to avoid a polarized or dichotomist debate of the type reading online OR reading on paper as both modalities have cognitive advantages (and disadvantages) according to the text types chosen (e.g., short, long, informative, narrative), the tasks carried out (learning vocabulary, skimming for information, understanding the content in-depth), and, perhaps more importantly, the learning goals that are expected (including motivational

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

aspects). One aspect that the authors of this review found missing in the studies selected is the potential of digital media modalities (e.g., text-to-speech) to assist students with disabilities. Although research on such topics is being carried out (see for instance Akbar & Chen, 2015; Kuligowska et al., 2018; Stodden et al., 2012), more research in the area would be welcome, especially in the light of emergent technologies (see Sayers et al., 2021).

CONCLUSIONS

This study has attempted to uncover how the users of various digital media process written text and how it varies from processing the print media, such as traditional textbooks. This systematic review has implications for basic or fundamental SLA (FSLA) and instructed SLA (ISLA). While the former comprises studies that do not translate their results into practical ideas or solutions, the latter encompasses experimental work which results on suggestions related to pedagogical intervention. A vast majority of the studies analyzed in this paper pertained to the second group. The systematic review conducted here is not exempt of limitations. As is unfortunately too often the case in SLA studies, the authors must note a bias towards English as an L2, with 13 studies out of 15 focusing on English as a target language.

Despite this limitation, this review offers an important summary of existing literature and elaborates on lessons to be learnt for the cognitive impact of digital media modalities on L2 reading comprehension. Based on our systematic review, the authors suggest that future studies on the cognitive effects of using digital and/or computer-supported texts on reading comprehension need to include a wider variety of participants, extend the activity duration to better analyze the effects of the implementation and long-term retention of L2 skills, use retention tests to compare learners' mental effort for processing hypermedia texts and traditional print readings. More importantly, our review revealed the lack of theoretical and methodological framework in many studies with important consequences for pedagogy. Future studies should comprise theoretical and pedagogical frameworks to be embedded in teaching practices as well as in material design. This review can be of value to multifarious stakeholders in language learning and education, including practitioners and researchers, teachers, educational designers, instructional designers, and policymakers.



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Investigaciones Sobre Lectura (ISL) | 2023

Authors' contributions: Conceptualization, all authors; methodology all authors; analysis statistic, all authors; research, all authors; preparation of the original manuscript, all authors; revision & edition, all authors; All authors have read and accepted the published version of the manuscript.

Funding: This review study was supported by COST Action CA19102 project "Language in the Human-Machine Era" (LITHME) as well as by Excellence project 2022, run at the University of Hradec Kralove, Czech Republic.

Note: The authors declare that they have no conflicts of interest

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

REFERENCES

- Ahmadi, D., & Reza, M. (2018). The use of technology in English language learning: A literature review. *International Journal of Research in English Education*, 3(2), 115-125.
- Akbar, F. S., & Chen, C. A. (2015). Technology Assistance in Second Language Acquisition: Potentials and Limitations. *Working Papers in Applied Linguistics and TESOL*, 11(2), i-iii.
- Al-shehri, S., & Gitsaki, Ch. (2010). Online reading: a preliminary study of the impact of integrated and split-attention formats on L2 students' cognitive load. *ReCALL*, 22(3), 356-375.
- Baron, N. (2015). *Words Onscreen: The Fate of Reading in a Digital World*. Oxford University Press.
- Cain, K., & Oakhill, J. (Eds.). (2007). *Children's comprehension problems in oral and written language: A cognitive perspective*. The Guilford Press.
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of educational psychology*, 96(1), 31-42.
- Chang, Y.H., Liu, T.C., & Paas, F. (2018). Cognitive resources allocation in computer-mediated dictionary assisted learning: From word meaning to inferential comprehension. *Computers and Education*, 127, 113-129.
- Chang, M., & Lin, M. (2019). Experimental Study on Strategy-Oriented Web-Based English Instruction for EFL Students. *Journal of Educational Computing Research*, 56(8), 1238-1257.
- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R., & Salmerón, L. (2018). Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 25, 23-38.
- Elgort, I., Brysbaert, M., Stevens, M., & Assche, E. (2018). Contextual word learning during reading in a second language. An eye-movement study. *Studies in Second Language Acquisition*, 40(2), 341-366.
- Fajardo, I., Ávila, V., Ferrer, A., Tavares, G., Gómez, M., & Hernández, A. (2013). Easy-to-read Texts for Students with Intellectual Disability: Linguistic Factors Affecting Comprehension. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 27(3), 212-225. <https://doi.org/10.1111/jar.12065>
- Fisher, D., Lapp, D., & Wood, K. (2011). Reading for details in online and printed text: A prerequisite for deep reading. *Middle School Journal*, 42(3), 58-63.
- Furenes, M. I., Kucirkova, N., & Bus, A. G. (2021). A Comparison of Children's Reading on Paper Versus Screen: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 91(4), 483-517. <https://doi.org/10.3102/0034654321998074>
- Garrett-Rucks, P., Howles, L., & Lake, W. M. (2015). Enhancing L2 Reading Comprehension with Hypermedia Texts: Student Perceptions. *CALICO Journal*, 32(1), 26-51.
- Greenfield, S. (2015). *Mind Change: How Digital Technologies Are Leaving Their Mark on Our Brains*. Random House.
- Han, Z-H. (2016). A "reimagined SLA" or an expanded SLA? A rejoinder to the Douglas Fir Group (2016). *The Modern Language Journal*, 100(4), 736-740.
- Hee, P., & Hyunwoo, K. (2017). Second language acquisition and processing of Korean locative constructions by Chinese speakers. *Acta Koreana*, 20(2), 591-614.
- Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

- Kaban, A., & Karadeniz, S. (2021). Children's Reading Comprehension and Motivation on Screen Versus on Paper. *SAGE Open*, 11(1). <https://doi.org/10.1177/2158244020988849>
- Kazazoğlu, S. (2020). Is printed-text the best choice? A mixed-method case study on reading comprehension. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 16(1), 458-473.
- Kendeou, P., van den Broek, P., Helder, A., & Karlsson, J. (2014). A cognitive view of reading comprehension: Implications for reading difficulties. *Learning disabilities research & practice*, 29(1), 10-16.
- Kuligowska, K., Kisielewicz, P., & Wlodarz, A. (2018). Speech synthesis systems: disadvantages and limitations. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.28), 234-239.
- Leu, D. J., Forzani, E., & Kennedy, C. (2015). Income inequality and the online reading gap: Teaching our way to success with online research and comprehension. *Reading Teacher*, 68(6), 422-427. <https://doi.org/10.1002/trtr.1328>
- Leu, D. J., Forzani, E., Maykel, C., & Kulikowich, J. (2013). The new literacies of online research and comprehension: Assessing and preparing students for the 21st century with Common Core Standards. In S. B. Neuman and L. B. Gambrell (Eds.), *Quality Reading Instruction in the Age of Common Core Standards* (pp. 219-236). International Reading Association.
- Leu, D. J., Kiili, C., & Forzani, E. (2016). Individual differences in the new literacies of online research and comprehension. In P. Afflerbach (Ed.), *Handbook of Individual Differences in Reading: Reader, Text, and Context* (pp. 259-272). Routledge.
- Lim, J., Whitehead, G. E., & Choi, Y., (2021). Interactive e-book reading vs. paper-based reading: Comparing the effects of different mediums on middle school students' reading comprehension, *System*, 97(4), 102434.
- Linderholm, T., & van den Broek, P. (2002). The effects of reading purpose and working memory capacity on the processing of expository text. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 778-784.
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Marzban, A. (2011). Investigating the role of multimedia annotations in EFL reading comprehension. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 72-77.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Mulder, E., van de Ven, M., Segers, E., Krepel, A., Bree, E., van der Mass, H., Jong, P., & Verhoeven, L. (2021). Serious game-based word-to-text integration intervention effects in English as a second language. *Contemporary Educational Psychology*, 65.
- Nassaji, H. (2014). The role and importance of lower-level processes in second language reading. *Language Teaching*, 47(1), 1-37.
- Nation, I. S. P. (2009). In Wei, Li & Cook, V. (eds.). New roles for L2 vocabulary. *Contemporary applied linguistics*, 1, 99-116.
- Nomura, M., Nielsen, G. S., & Tronbacke, B. (2010). Guidelines for easy-to-read materials. IFLA.
- OECD. (2011). PISA 2009 results: Students on line: Digital technologies and performance. (Volume VI). <http://dx.doi.org/10.1787/9789264112995-en>.
- Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

- Onieva, J. L., Maqueda, E., Felipe, A., & García, M. A. (2021). Estudio neurocientífico sobre el proceso de lectura en estudiantes de educación primaria con libros de texto en papel y digital. *Investigaciones Sobre Lectura*, 16, 1-31. <https://doi.org/10.24310/isl.vi16.13683>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pellicer-Sánchez, A. (2016). Incidental L2 Vocabulary Acquisition from and while Reading. An Eye-Tracking Study. *Studies in Second Language Acquisition*, 38(1), 97-130.
- Perfetti, C. A., & Hart, L. (2002). The lexical quality hypothesis. In L. Vehoeven. C. Elbro, & P. Reitsma (Eds.), *Precursors of functional literacy* (pp. 189-213). John Benjamins.
- Ratminingsih, N. M., & Budasi, I. G. (2020). Printed Media versus Digital Media: Which One is More Effective? In *3rd International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2019)* (pp. 49-55). Atlantis Press.
- Sadeghi, K. & Ahmadi, N. (2012). The effect of gloss type and mode on Iranian EFL learners' reading comprehension. *English Language Teaching*, 5(12), 23-49.
- Sadeghi, K., Khezrlou, S., & Modirkhameneh, S. (2017). Calling Iranian learners of L2 English: effect of gloss type on lexical retention and reading performance under different learning conditions. *Journal of Research in Reading*, 40(S1), 66-86.
- Sánchez, S., & Pascual, M. A. (2022). Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance. *Investigaciones Sobre Lectura*, 1(17), 40-66. <https://doi.org/10.24310/isl.vi17.14325>
- Sayers, D., Sousa-Silva, R., Höhn, S., et al. (2021). The Dawn of the Human-Machine Era: A forecast of new and emerging language technologies. Report for EU COST Action CA19102 'Language in The Human-Machine Era'. <https://doi.org/10.17011/jyx/reports/20210518/1>
- Shang, H. F. (2015). An investigation of scaffolded reading on EFL hypertext comprehension. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(3), 293-312.
- Small, G. W., Moody, T. D., Siddarth, P., & Bookheimer, S. Y. (2009). Your Brain on Google: Patterns of Cerebral Activation during Internet Searching. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(2), 116-126.
- Stodden, R. A., Roberts, K. D., Takahashi, K., Park, H. J., & Stodden, N. J. (2012). Use of Text-to-speech Software to Improve Reading Skills of High School Struggling Readers. *Procedia Computer Science*, 14, 359-362. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2012.10.041>
- Usó, E., & Ruiz-Madrid, M. N. (2009). Reading printed versus online texts. A study of EFL learners strategic reading behavior. *International Journal of English Studies*, 9(2), 59-79.
- van den Broek, P., Risdén, K., & Husebye-Hartmann, E. (1995). The role of readers' standards for coherence in the generation of inferences during reading. In R. F. Lorch & E. J. O'Brien (Eds.), *Sources of coherence in reading* (pp. 353-374). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wang, Y. H. (2016). Reading strategy use and comprehension performance of more successful and less successful readers: A think-aloud study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(5), 1789-1813.
- Westera, W. (2013). *The Digital Turn. How the Internet Transforms Our Existence*. Authorhouse.
- Yow, W. Q. (2019). Computerised Electronic Features Direct Children's Attention to Print in Single- and Dual-Language e-Books. *AERA Open*, 5(3), 1-15.
- Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

Zhang, R., & Zou, D. (2022). Types, purposes, and effectiveness of state-of-the-art technologies for second and foreign language learning. *Computer Assisted Language Learning*, 35(2), 1-47

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. & Arriola, J.M. (2023) A Systematic Review of the Cognitive Impact of Digital Media Modalities on Reading Comprehension in L2. *Investigaciones. Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.



ISLL

Scopus®



INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA

ENG/ESP

ISSN: 2740-8665

Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2

Marcel Pikhart

<https://orcid.org/0000-0002-5633-9332>

University of Hradec Kralove, República Checa



Blanka Klimova

<https://orcid.org/0000-0001-8000-9766>

University of Hradec Kralove, República Checa



Fanny Meunier

<https://orcid.org/0000-0003-2186-2163>

Université Catholique de Louvain, Bélgica



Irune Ibarra

<https://orcid.org/0000-0002-6655-4327>

University of the Basque Country, España



Ferran Suñer Muñoz

<https://orcid.org/0000-0002-6124-8857>

Université Catholique de Louvain, Bélgica



Katarina Zamborova

<https://orcid.org/0000-0003-2785-3604>

The University of Economics in Bratislava, Eslovaquia



María Victoria Soulé

<https://orcid.org/0000-0001-7798-242>

Cyprus University of Technology, Chipre



Rocio Bartolome Rodriguez

<https://orcid.org/0000-0002-4351-2618>

Universidad Autónoma of Madrid, España



Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

Antigoni Parmaxi

<https://orcid.org/0000-0002-0687-0176>
Cyprus University of Technology, Chipre



Jose Maria Arriola

<https://orcid.org/0000-0003-2624-7143>
University of the Basque Country, España



<https://doi.org/10.24310/isl.2.18.2023.16655>



Recepción: 30/06/2023

Aceptación: 24/10/2023

Contacto: marcel.pikhart@uhk.cz

Resumen:

En la última década, las posibilidades que ofrecen hoy las TIC han aumentado drásticamente la exposición de los estudiantes a diversos textos digitales que utilizan o a los que están expuestos cuando adquieren una lengua extranjera. Los medios impresos se han visto complementados o incluso a veces sustituidos por los medios digitales en todos los niveles de la enseñanza, incluidos los planes de estudio de la enseñanza superior y universitaria. En los últimos tiempos se han llevado a cabo diversas investigaciones sobre el papel de los medios digitales en la adquisición de L2 y este artículo pretende resumir sistemáticamente los resultados de dichas investigaciones, centrándose específicamente en la comprensión lectora. Esta revisión sistemática sigue las directrices PRISMA (Page et al., 2021). Se han recopilado y analizado los estudios de 2010-2021 de Scopus y de Web of Science que tratan el tema. Sólo se han incluido en la búsqueda estudios experimentales en artículos de revistas de investigación revisados por pares. Aplicando este protocolo de revisión, se seleccionaron 15 trabajos para realizar una síntesis. Los resultados se clasificaron en: (a) efecto de los medios en la comprensión lectora, (b) implicaciones pedagógicas, (c) futuras direcciones de investigación. El estudio concluye con algunas discusiones e implicaciones para investigadores y profesionales desde dos perspectivas: la adquisición básica o fundamental de segundas lenguas (FSLA, en sus siglas en inglés) y la adquisición instruida de segundas lenguas (ISLA, en sus siglas en inglés).

Palabras clave: Lingüística aplicada, aprendizaje de lenguas extranjeras, tecnología, medios digitales, redes sociales.

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2



INTRODUCCIÓN

Cada vez son más las personas que utilizan las TIC para numerosos aspectos de su vida, incluido el aprendizaje de lenguas extranjeras. Los campos de aprendizaje y enseñanza de idiomas también han dado el “giro digital” (Westera, 2013) y la investigación ha demostrado que el uso de las tecnologías en el aprendizaje de idiomas puede mejorar las habilidades comunicativas de los estudiantes (Ahmadi y Reza, 2018; Zhang y Zou, 2022). El desarrollo de las habilidades de comprensión lectora ha sido objeto de mucho debate en el mundo digital actual. Las tecnologías digitales han cambiado la forma en que se producen y se muestran los textos; y esos cambios han tenido un impacto en cómo leen los estudiantes (OCDE, 2011). Los estudiantes están expuestos a diversos tipos de textos a diario (Leu et al., 2013). El formato de las características textuales cambia constantemente, las aplicaciones se actualizan y la disponibilidad de características adicionales para facilitar o mejorar la lectura sigue creciendo (opciones de texto a voz, traducción automática o enlaces de hipertexto), lo que a veces supone un reto para los lectores -y también para los profesores- mantenerse al día con la última tecnología. Estos cambios repercuten posteriormente en el día a día de las aulas de idiomas y modifican algunos de los procesos cognitivos que constituyen el núcleo de la adquisición de lenguas en general, y de la lectura en particular (Baron, 2015; Greenfield, 2015). Otros aspectos relacionados con el aprendizaje de idiomas (por ejemplo, la motivación, la diferenciación o la inclusividad) también se ven afectados por la coexistencia actual de múltiples modos de lectura.

El texto impreso está siendo sustituido gradualmente por el texto digital y la lectura en línea (Leu et al., 2016) y existen diferencias importantes entre la lectura de textos en medios impresos y su lectura en línea. Por lo tanto, los educadores

deben tener en cuenta estrategias diferentes y/o complementarias a las utilizadas para los medios impresos a la hora de ayudar a los lectores a leer en línea. Cuando se lee un libro, se activan las regiones del cerebro relacionadas con el lenguaje, la memoria y el procesamiento visual. Cuando se lee en Internet, en cambio, se activa el polo prefrontal relacionado con la toma de decisiones y la resolución de problemas (Small et al., 2009). La razón es que cuando los lectores navegan por la red, deben tomar continuamente decisiones sobre qué página es más fiable, si necesitan o no leer el hipervínculo que aparece en el texto, hacer clic en las últimas noticias o leer la última actualización de su red social. Se ha hecho evidente que la lectura está pasando de la página a la pantalla, lo que significa que los estudiantes leen más textos en línea que en medios impresos tradicionales (Leu et al., 2015). Sin embargo, la investigación de Leu et al. muestra que a los estudiantes les cuesta utilizar y adquirir habilidades para la lectura y la búsqueda de información en línea, y que tienen problemas para comprender textos en línea. La investigación de Leu et al. apunta a una brecha en el rendimiento de la lectura en línea basada en la desigualdad de ingresos, al hecho de que los estudiantes tienen dificultades para llevar a cabo con éxito búsquedas en línea y comprender la información que encuentran. En su estudio, algo menos del 50% de las tareas de comprensión se realizaron con éxito, y los estudiantes fueron los menos hábiles a la hora de evaluar críticamente la información en línea (sólo el 21% de los ítems correctos) y de comunicar la información en línea (sólo el 27% de los ítems correctos). Estos resultados exigen soluciones políticas y pedagógicas. Las primeras incluyen la necesidad de un mayor reconocimiento del problema por parte de los agentes educativos, mientras que las segundas proponen el desarrollo de estrategias, habilidades, disposiciones y prácticas sociales de investigación y comprensión de la

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

lectura en línea que permitan a los estudiantes sacar el máximo partido de la información en línea.

Lim et al. (2021) demostraron que los diversos factores y procesos que intervienen en el proceso de comprensión lectora hacen que la tarea sea bastante compleja. Es decir, independientemente del soporte, la lectura es una habilidad compleja que implica la ejecución y coordinación de muchos procesos cognitivos. Una breve revisión preliminar de la literatura muestra que no existe una opinión unánime sobre la influencia del soporte digital o impreso en la comprensión lectora. Aunque ya se ha publicado un amplio corpus de investigaciones (véase, por ejemplo, Delgado et al., 2018; Fisher, Lapp y Wood, 2011; Furenes, Kucirkova y Bus, 2021; Ratminingsih y Budasi, 2020; Usó y Ruiz-Madrid, 2009) que comparan las habilidades de comprensión lectora en medios digitales frente a medios impresos, no existe una revisión sistemática específica de los hallazgos de la actividad académica en todos los contextos (educación formal e informal desde primaria hasta la formación profesional de adultos). Por lo tanto, esta revisión viene a informar al cuerpo académico de la literatura y proporcionar una revisión exhaustiva del tema, así como direcciones para futuras investigaciones.

Las publicaciones de lectura fácil o los textos simplificados también están cada vez más disponibles para satisfacer las necesidades de las personas con diversos niveles de discapacidad lectora o para ayudar a los estudiantes de lenguas extranjeras con lecturas graduadas por nivel de competencia. Para producir estas versiones simplificadas, el escritor/editor debe tener en cuenta el contenido, el lenguaje y las ilustraciones, así como la disposición gráfica (Fajardo et al., 2013; Nomura et al., 2010).

Kendeou et al. (2014) describen la comprensión lectora como una tarea muy exigente que requiere que los lectores lleven a cabo una serie de procesos cognitivos: mientras que los procesos de nivel inferior se refieren a la descodificación ortográfica, fonológica, sintáctica y semántica de los estímulos lingüísticos, los procesos de nivel superior incluyen la generación de representaciones mentales coherentes como resultado de vincular diferentes unidades semánticas del texto (véase también Nassaji, 2014). La investigación empírica sobre la lectura en L2 ha demostrado sistemáticamente la importancia del tamaño del vocabulario, las habilidades de reconocimiento de palabras y el conocimiento sintáctico para garantizar la

eficiencia de los procesos de lectura de nivel inferior (Wang, 2016). A su vez, una mayor eficiencia en los procesos de nivel inferior permite a los lectores de L2 liberar recursos cognitivos y atencionales para procesos cognitivos de nivel superior, como la realización de inferencias (Nassaji, 2014; Perfetti y Hart, 2002). Estas inferencias son esenciales para llenar los vacíos de coherencia en el texto y, si es necesario, para enriquecer el texto con conocimientos previos de la memoria a largo plazo (Cain, Oakhill y Bryant, 2004). Sin embargo, el tipo y la profundidad de la realización de inferencias dependen de los estándares de coherencia de cada lector (van den Broek et al., 1995), que están modulados por muchos otros factores como el objetivo del lector, sus conocimientos previos sobre el tema, la dificultad del texto y la presencia de distractores, el cansancio, etc. (Linderholm y van den Broek, 2002). Por último, funciones ejecutivas como la actualización de los contenidos de la memoria de trabajo, la inhibición de respuestas automáticas y el cambio de atención entre diferentes tareas y operaciones mentales (Miyake y Friedman, 2012) se consideran cruciales para una comprensión lectora L2 eficiente y exitosa.

Lim et al. (2021) demostraron que los diversos factores y procesos que intervienen en el proceso de comprensión lectora hacen que la tarea sea bastante compleja. Es decir, independientemente del soporte, la lectura es una habilidad compleja que implica la ejecución y coordinación de muchos procesos cognitivos. Una breve revisión preliminar de la literatura muestra que no existe una opinión unánime sobre la influencia del soporte digital o impreso en la comprensión lectora. Aunque ya se ha publicado un amplio corpus de investigaciones (véase, por ejemplo, Delgado et al., 2018; Fisher, Lapp y Wood, 2011; Furenes, Kucirkova y Bus, 2021; Ratminingsih y Budasi, 2020; Usó y Ruiz-Madrid, 2009) que comparan las habilidades de comprensión lectora en medios digitales frente a medios impresos, no existe una revisión sistemática específica de los hallazgos de la actividad académica en todos los contextos (educación formal e informal desde primaria hasta la formación profesional de adultos). Por lo tanto, esta revisión viene a informar al cuerpo académico de la literatura y proporcionar una revisión exhaustiva del tema, así como direcciones para futuras investigaciones.

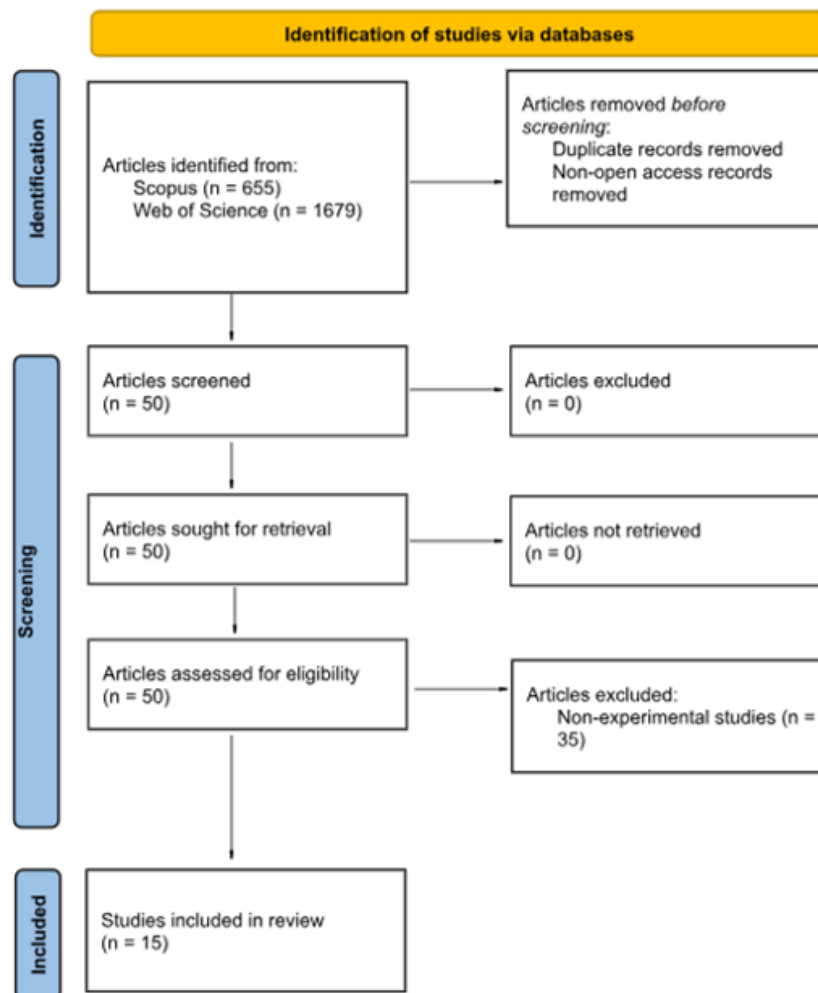
Objetivos y preguntas de la investigación

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

Las secciones anteriores han demostrado que las cuestiones relacionadas con la lectura impresa frente a la lectura en línea siguen siendo numerosas hasta la fecha y que no existe un enfoque inequívoco sobre la lectura buena o eficaz. Por lo tanto, los autores de esta revisión sistemática creen que ha llegado el momento de realizar una revisión sistemática sobre el impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en la adquisición de L2 en los últimos 10 años en diferentes contextos, incluida la educación formal e informal. La principal cuestión relacionada con la adquisición de L2 y el uso de diversos medios digitales es en qué medida afectarán a las habilidades individuales relacionadas con la

adquisición de L2 y, más concretamente, a la comprensión lectora. En consecuencia, el objetivo de esta revisión es recopilar y analizar la investigación empírica de vanguardia reciente (2010-2021) sobre el impacto de los medios digitales en la adquisición de L2 en relación con la comprensión lectora, es decir, cómo los usuarios de diversos medios digitales procesan el texto escrito y cómo varía del procesamiento de los medios impresos, como el texto tradicional (libros). También pretende detectar los posibles inconvenientes de los medios digitales o impresos desde el punto de vista del procesamiento cognitivo de la información. Más concretamente, las preguntas de investigación que guían esta investigación son las

Figura 1. Identificación de estudios a través de bases de datos



Fuente: elaboración propia

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

siguientes:

Pregunta de investigación 1. *¿Los medios digitales hacen que los estudiantes obtengan mejores resultados en comparación con los medios impresos en lo que se refiere al desarrollo de la comprensión lectora en L2?*

Pregunta 2 de la investigación. *¿Cuáles son las futuras líneas de investigación y las implicaciones pedagógicas en relación con el uso de diversos medios digitales para apoyar la comprensión lectora?*

METODOLOGÍA

Estrategias de búsqueda y criterios de inclusión/exclusión

Para obtener datos sistemáticos y pertinentes, se realizó una búsqueda exhaustiva siguiendo estrictamente la metodología PRISMA (véase la Figura 1) para revisiones sistemáticas y metaanálisis (Page et al., 2021). La investigación se llevó a cabo para identificar todos los artículos y datos relevantes de trabajos de investigación que aparecieran en las bases de datos Scopus y Web of Science. Se eligieron estas dos bases de datos porque representan las bases de datos mundiales más relevantes de logros académicos. Sólo se incluyeron artículos revisados por pares y publicados en revistas; se excluyó la literatura no revisada por pares. El periodo de la búsqueda se limitó a los años 2010-2021 ya que la investigación se centra en los medios digitales y su uso en la adquisición de L2 relacionada con la comprensión lectora y cualquier investigación anterior no trataría los medios digitales tal y como se entienden ahora, es decir, Internet, las redes sociales y los teléfonos inteligentes.

La búsqueda se realizó en la primera quincena de agosto de 2022. La última búsqueda se realizó el 1 de septiembre de 2022.

Sólo se incluyeron trabajos de investigación en forma de estudios experimentales en revistas revisadas por pares, mientras que se excluyeron actas de congresos, revisiones y metaanálisis. El idioma de publicación de los estudios seleccionados fue el inglés (pero no se aplicó ninguna restricción por países). Las lenguas investigadas no se restringieron a ningún idioma o país para garantizar que

podieran incluirse lenguas menos comunes. Todos los estudios seleccionados trataban únicamente sobre la adquisición de L2, por lo que se excluyó la adquisición de L1.

Esta revisión se centra únicamente en el impacto cognitivo de diversas modalidades digitales sobre la comprensión lectora en L2, por lo que se excluyeron del análisis todos los demás trabajos que trataban otras destrezas, como la comprensión auditiva, la expresión escrita o la expresión oral. Algunos de los estudios se centraban en todas o algunas de estas destrezas. Así pues, los autores tuvieron que seleccionar la información relacionada únicamente con la comprensión lectora, y estos estudios se incluyeron en el análisis. Además, se excluyeron los estudios que no se centraban específicamente en los medios digitales, al menos en alguna parte de la investigación, ya que esta revisión trata únicamente de los medios digitales y su impacto en la comprensión lectora en L2.

Condiciones de búsqueda

La búsqueda incluyó los siguientes términos (resumidos en la Tabla 1): “reading comprehension” [comprensión lectora] y “L2 acquisition” [adquisición de L2] o “second language” [segunda lengua] o “language acquisition” [adquisición del lenguaje] o “foreign language” [lengua extranjera] o “language learning” [aprendizaje de idiomas] o “print text” [texto impreso] o “digital text” [texto digital] o “technology” [tecnología] o “Internet” o “media” [medios de comunicación]. Estos términos se buscaron en el título, las palabras clave o el resumen del manuscrito. La búsqueda descrita dio como resultado 2.334 registros. La tabla 1 muestra el protocolo adoptado en cada base de datos y los resultados obtenidos.

Aplicación de criterios de inclusión y exclusión

A continuación, los autores aplicaron unos criterios de inclusión y exclusión que redujeron el conjunto de datos a 15 artículos. El proceso de selección a partir de esta recopilación inicial se representa en la Figura 1. Los estudios que se excluyeron informaban sobre habilidades distintas de la comprensión lectora (es decir, vocabulario) o se aplicaban en disciplinas distintas del aprendizaje de idiomas. La Tabla 2 presenta la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión.

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

Tabla 1. Protocolo de búsqueda ejecutado en cada base de datos y resultados obtenidos

| Base de datos | Protocolo | Notas | Resultados |
|----------------|---|----------------|------------|
| Scopus | ("comprensión lectora" y ("adquisición de L2" o "segunda lengua" o "adquisición de idiomas" o "lengua extranjera" o "aprendizaje de idiomas" o "texto impreso" o "texto digital" o "tecnología" o "Internet" o "medios de comunicación")) | Idioma: inglés | 655 |
| Web of Science | ("comprensión lectora" y ("adquisición de L2" o "segunda lengua" o "adquisición de idiomas" o "lengua extranjera" o "aprendizaje de idiomas" o "texto impreso" o "texto digital" o "tecnología" o "Internet" o "medios de comunicación")) | | 1,679 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

| Criterios de inclusión | Criterios de exclusión |
|--|---|
| El artículo debe haber sido publicado entre 2010-2021. | El trabajo debe haber sido publicado antes de 2010. |
| La investigación debe tratar sobre los medios digitales como apoyo a la comprensión lectora. | El trabajo debe tratar sobre el uso de medios digitales como herramienta didáctica en la educación en general o como apoyo a otras destrezas como el vocabulario, la escritura, la expresión oral, etc. |
| El trabajo presenta datos suficientes para identificar los medios empleados, el contexto del estudio y el marco teórico. | El manuscrito constaba de una sola página (resúmenes), póster, comunicaciones a congresos, presentaciones, programa de eventos científicos, reseñas bibliográficas, reseñas de libros o editoriales. |
| El manuscrito fue revisado por pares y publicado únicamente en una revista. | Recursos no revisados por pares (literatura gris). |
| El manuscrito fue escrito en inglés. | Publicaciones escritas en un idioma distinto del inglés. |
| Sólo artículos de acceso abierto. | Versión o edición preliminar de un artículo |

Fuente: elaboración propia

resultados

Estrategia de síntesis

Los investigadores leyeron detenidamente todos los artículos del conjunto de datos y extrajeron la información pertinente. A continuación, se sintetizaron los datos obtenidos basándose en la información recuperada (la Tabla 3 con los datos masivos puede ser obtenida directamente de los autores).

Resultados

En la Tabla 3 se resumen todos los resultados, incluidos todos los detalles generados durante la búsqueda. Los

se organizan en función de las preguntas de investigación (Pregunta de investigación 1: efecto de los

medios de comunicación en la comprensión lectora en L2. Efecto de los medios de comunicación en la comprensión lectora en L2; y Pregunta 2. Futuras direcciones de investigación e implicaciones pedagógicas en relación con el uso de diversos medios digitales como apoyo a la comprensión lectora) con el fin de sacar a la luz patrones y temas del conjunto de datos.

Los quince estudios seleccionados se publicaron en catorce revistas diferentes, lo que pone de manifiesto la amplitud de la cobertura del tema en el mundo académico (por orden

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

alfabético: Acta Koreana, AERA Open, Australasian Journal of Educational Technology, Calico, Computers y Education, Contemporary Educational Psychology, English Language Teaching, Journal of Educational Computing Research, Journal of Language and Linguistic Studies, Journal of Research in Reading, Procedia - Social and Behavioral Sciences, ReCALL, SAGE Open, Studies in Second Language Acquisition (n=2), System). En segundo lugar, una mirada más cercana a la cronología de las publicaciones revela que el 40% de los estudios se publicaron antes de 2017 (es decir, durante los primeros siete años del período de tiempo cubierto) frente al 60% publicado entre 2017 y 2020 (los últimos cuatro años del período de tiempo cubierto), lo que revela un mayor interés en el tema a lo largo de los años. En tercer lugar, el número de participantes en los estudios varía enormemente (de 20 a 330). En cuanto a los perfiles de los participantes y los contextos de enseñanza, la mayoría de los estudios (n=9 / 60% de los estudios) se llevan a cabo con estudiantes universitarios. Los alumnos de preescolar, primaria y primer ciclo de secundaria son los destinatarios de un estudio cada uno. Tres estudios, es decir, el 20% de los estudios, se han llevado a cabo en institutos de idiomas, sin una descripción clara del contexto de instrucción (estudios 1, 9 y 12). En cuanto a las L1, el panorama es más variado, con L1 como alemán, árabe, chino, coreano, farsi, francés, japonés, neerlandés, taiwanés y turco.

Efecto de los medios en la comprensión lectora

En cuanto a los resultados de nuestro conjunto de datos sobre los efectos cognitivos del uso de textos digitales y/o asistidos por ordenador en la comprensión lectora, los autores han distinguido tres grupos de estudios dentro del conjunto de datos.

El primer grupo de estudios que comparan *el uso de diferentes medios para diseñar los textos (textos basados en ordenador frente a textos impresos) informa de resultados mixtos*. Mientras que Kazazoğlu (2020) encontró un efecto negativo de la lectura de hipertextos en comparación con la lectura de textos impresos, Kaban y Karadeni (2021) no encontraron diferencias entre tres condiciones diferentes utilizando textos digitales (lectura gamificada, lectura personalizada de libros electrónicos y programa de lectura guiada en PDF) en comparación con el texto impreso. Además, el estudio de Shang (2015) no encontró diferencias significativas en la comprensión entre

las condiciones de intervención basadas en texto impreso y en hipertexto guiadas por el profesor, aunque se observó una mejora significativa a lo largo del tiempo para la condición de hipertexto. Curiosamente, el autor encontró que un aumento de la utilidad percibida de la lectura de hipertexto, y el intento de uso futuro de hipertexto van junto con un mejor rendimiento de lectura de hipertexto. El único estudio que informó de un impacto cognitivo positivo de los textos digitales en la comprensión lectora fue el de Mulder et al. (2021). Sin embargo, se descubrió que la intervención en integración palabra-texto (WTI, en inglés) basada en un juego de ordenador adaptativo que se probó en el estudio sólo facilitaba los procesos de lectura de nivel inferior, como la descodificación de palabras. En general, los resultados de este primer grupo de estudios sugieren que el uso de otros medios para presentar textos a los alumnos de L2 no mejora automáticamente la comprensión lectora en su conjunto y que los efectos positivos están sujetos a las actitudes de los alumnos hacia el uso de esos medios.

Al reconocer que el conocimiento del vocabulario es crucial para garantizar un proceso de lectura adecuado (Nation, 2009), el segundo grupo de estudios *se centró en los distintos formatos de presentación utilizados en los textos digitales para ayudar a los alumnos a enfrentarse a las palabras desconocidas*. Mientras que el estudio de Al-Shehri y Gitsaki (2010) muestra que el uso de un diccionario en línea va acompañado de un mejor rendimiento en la lectura, éste sólo se refiere a la retención de vocabulario. Además, otros estudios han investigado la eficacia de complementar el texto digital con glosas proporcionadas en diferentes modalidades. Los hallazgos de Sadeghi et al. (2017) sugieren que el uso de glosas texto-imagen-audio tiene un mayor impacto en el aprendizaje de vocabulario y la comprensión lectora que las glosas texto-imagen y texto-audio. Sin embargo, también cabe destacar que la operacionalización de constructos de marcos teóricos, como la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (Mayer, 2005) difiere sustancialmente de un estudio a otro. Por ejemplo, Marzban (2011) compara dos grupos de estudiantes que aprenden con un texto tradicional en papel y un diccionario o con un texto en pantalla con glosas multimedia (en formato audio y vídeo). Aunque el autor interpreta la superioridad del grupo con las glosas multimedia como una prueba del efecto de modalidad (la presentación de texto e imágenes en dos, en lugar de una modalidad sensorial es más beneficiosa para el

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

aprendizaje), no se pueden hacer afirmaciones contundentes al respecto.

De hecho, para probar el efecto de modalidad, se debería haber aplicado un diseño que comparara glosas con imágenes y texto hablado, por un lado, y glosas con imágenes y texto escrito, por otro. En cambio, el diseño de la investigación parece poner a prueba, en cierto modo, el principio multimedia (ofrecer al alumno imágenes además de texto conduce a mejores resultados de aprendizaje que ofrecer sólo texto). Además, Sadeghi y Negar Ahmadi (2012) demuestran que la mera modificación de la modalidad no conduce automáticamente a un mejor rendimiento en la lectura. Más bien, el contenido de las glosas parece ser aún más importante. De hecho, su estudio muestra que las glosas sonoras que proporcionan un ejemplo además de la definición de una palabra desconocida son más eficaces que las que no incluyen un ejemplo y las que se proporcionan como texto al margen de la página. Estos hallazgos contrastan parcialmente con los de Chang et al. (2018), que descubrieron que un diccionario mediado por ordenador con función de comprobación de significado sin ejemplos mejoraba la adquisición de vocabulario al leer. Sin embargo, solo los aprendices de vocabulario de bajo tamaño podrían beneficiarse significativamente de esta característica. En resumen, los hallazgos de este segundo grupo de estudios enfatizan la importancia de complementar los textos digitales y basados en ordenador con diferentes funcionalidades que apoyen el procesamiento de textos de los alumnos. Sin embargo, futuros estudios deberían abordar la cuestión de si el aprovechamiento de estos procesos de nivel inferior tiene (automáticamente) un impacto positivo en los procesos de nivel superior al leer textos digitales.

El tercer grupo de estudios se ocupó de *la medida en que las estrategias y actitudes de lectura en línea afectan a la comprensión lectora*. Yow (2019) descubrió que el uso de funciones electrónicas con entradas visuales y auditivas sincronizadas en los libros electrónicos bilingües mejoraba la comprensión lectora en comparación con los libros electrónicos bilingües silenciosos. Además, las pistas de orientación de la atención ayudaron a dirigir la atención de los niños bilingües a la impresión tanto en su lengua dominante como en su lengua no dominante. Esto demuestra que la exposición a las nuevas tecnologías puede contribuir a mejorar el desarrollo de la alfabetización

bilingüe de los niños. En otro estudio, Chang y Lin (2019) probaron la implementación de un programa de entrenamiento en lectura multimedia asistido basado en estrategias web que utilizaba la enseñanza recíproca como técnica. Los resultados muestran que el programa investigado no solo fue muy apreciado entre los alumnos según sus comentarios, sino que también contribuyó a una puntuación significativamente más alta en la prueba de comprensión lectora.

Las aportaciones de Lim et al. (2021) ofrecen varias posibilidades para futuros estudios. En primer lugar, los resultados de este estudio arrojan luz sobre la capacidad de comprensión lectora de los estudiantes en función de los distintos medios de lectura. No obstante, queda por examinar si los medios de lectura afectan de forma diferencial a la mejora de la capacidad de comprensión lectora de los estudiantes y en qué medida, debido principalmente a la corta duración del experimento (es decir, la cantidad total de tiempo de lectura fue de 100 minutos). Como se ha señalado en la revisión bibliográfica, la comprensión lectora es una tarea compleja en la que intervienen diversos procesos cognitivos de nivel inferior y superior. En consecuencia, el desarrollo de la comprensión lectora requiere tiempo (véase Cain y Oakhill, 2007). Por lo tanto, deben llevarse a cabo investigaciones longitudinales, empleando sesiones de lectura más largas y/o más numerosas que investiguen los efectos en los diferentes niveles de comprensión lectora (es decir, literal, inferencial, aplicada y evaluativa). En segundo lugar, dado que la investigación en este campo aún se encuentra en sus comienzos, deben llevarse a cabo más estudios en diversos contextos y con diversos materiales de libros electrónicos interactivos. También sería interesante investigar si la formación de los estudiantes para que se impliquen activamente en un procesamiento más profundo mientras leen libros electrónicos interactivos puede conducir a una mejora de la comprensión lectora de los estudiantes.

Implicaciones pedagógicas

El conjunto de datos ha revelado una amplia gama de marcos teóricos que se aplican en el uso de medios digitales para la comprensión lectora. La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (acuñada por Mayer y otros investigadores cognitivos) que afirma que el aprendizaje se produce de manera más eficaz cuando se apoya en multimedia -también denominado principio multimedia

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

(Mayer, 2005)- parece haber acaparado la atención de los investigadores (véase, por ejemplo, Garrett-Rucks et al., 2015; Marzban, 2011; Sadeghi et al., 2017; Yow, 2019). Otros marcos teóricos que se están identificando incluyen la Teoría de la Carga Cognitiva (Al-shehri y Gitsaki, 2010), la enseñanza recíproca (Chang y Lin, 2019), el constructivismo social (Chang et al., 2018), el aprendizaje contextual de palabras (Elgort et al., 2018.), el procesamiento de oraciones L2 (Hee y Hyunwoo, 2017). Sin embargo, también cabe destacar la ausencia de marcos teóricos y/o pedagógicos. Aproximadamente el 26% de los estudios incluidos en el conjunto de datos no se basaban en un marco teórico y/o metodológico claro y, en consecuencia, no podían relacionar las implicaciones prácticas con la teoría y/o la pedagogía. Por lo tanto, los estudios futuros deben incluir un marco teórico y pedagógico para identificar mejor los elementos críticos del diseño y la enseñanza de materiales que pueden dar lugar a resultados de aprendizaje positivos.

Por último, cabe señalar que, si bien nuestra revisión se centra en los medios digitales y su uso en la adquisición de L2, algunos estudios se centran en el mismo tema en la adquisición de L1. Por ejemplo, el estudio de Sánchez y Pascual (2022) tenía como objetivo comprobar la mejora de la comprensión lectora de los estudiantes -y, por tanto, aumentar su rendimiento académico- mediante el entrenamiento con la plataforma educativa digital Leobien (<https://www.proyectoLeobien.com/>). Los resultados muestran un incremento en la materia de comprensión lectora evaluada a través de la plataforma, así como una mejora en algunas calificaciones académicas. En cuanto a Onieva et al. (2021), realizaron un estudio de casos para evaluar el atractivo y los efectos emocionales de los libros de texto en los estudiantes. También en este caso, los resultados muestran una gran variabilidad, con participantes que muestran niveles muy altos de estrés y rechazo, especialmente por el libro de texto digital, mientras que otros muestran altas puntuaciones de disfrute, específicamente por el libro de papel.

Futuras líneas de investigación

Las implicaciones para futuras investigaciones que ofrece el conjunto de datos pueden clasificarse en cuatro categorías: a) participantes, b) duración de la actividad, c) herramientas de investigación y d) fuentes. En cuanto a los participantes, los investigadores sugieren reclutar

participantes de diferentes niveles de habilidad (Kaban y Karadeniz, 2021) y niveles de competencia, y comparar estudiantes con diferentes orígenes de L1 con el objetivo de detectar cualquier diferencia en la carga cognitiva que pudiera atribuirse al origen de L1 (Al-shehri y Gitsaki, 2010; Pellicer-Sánchez, 2016). En cuanto a la duración de la actividad, los investigadores sugieren que los estudios se extiendan durante un periodo de tiempo más largo para poder calibrar los efectos de la aplicación y la retención a largo plazo de las destrezas de L2 (Kaban y Karadeniz, 2021; Mulder et al., 2021; Sadeghi et al., 2017; Shang, 2015).

En cuanto a las herramientas de investigación, se aconseja el uso de una prueba de retención, especialmente en intervenciones a largo plazo (Kaban y Karadeniz, 2021), ya que los estudiantes perciben un esfuerzo mental para procesar textos hipermedia en comparación con las lecturas impresas tradicionales (Garrett-Rucks et al., 2015). Además, los investigadores también plantean la necesidad de medidas ecológicamente más válidas para explorar cómo los alumnos procesan las lecturas en línea (Hee y Hyunwoo, 2017), así como el empleo de medidas tecnológicas más avanzadas para comprender la interacción de los alumnos, como el uso del seguimiento ocular para explorar el aprendizaje de la lectura (Pellicer-Sánchez, 2016). Por último, futuros estudios podrían investigar el uso de pruebas adaptables y funciones multimedia para comprender la capacidad de los estudiantes para procesar una actividad de comprensión lectora (Yow, 2019).

Las fuentes que se emplean pueden ampliarse para combinar diferentes tipos de géneros (Kaban y Karadeniz, 2021), diferente nivel de dificultad del material de lectura (Chang et al., 2018), así como más herramientas basadas en el uso de multimedia para evaluar el impacto de estas herramientas en la carga cognitiva (Al-shehri y Gitsaki, 2010). Además, futuros estudios deberían investigar más a fondo los efectos de la densidad/espaciado en el aprendizaje contextual de palabras (Elgort et al., 2018) y en situaciones de lectura más complejas (Pellicer-Sánchez, 2016), así como eliminar las variables ambientales y centrarse únicamente en las habilidades de comprensión lectora (Sadeghi y Ahmadi, 2012).

Discusión

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

En los párrafos anteriores se han incluido comentarios sobre el efecto de los medios de comunicación en la comprensión lectora, así como comentarios sobre las implicaciones pedagógicas. Gracias a nuestra revisión sistemática se han identificado otras tendencias principales. En primer lugar, el tema objeto de estudio se aborda en una gran variedad de lugares de publicación, lo que muestra claramente la naturaleza transdisciplinar del tema. Los focos de interés de las revistas incluyen la ASL, la educación, la enseñanza, la tecnología, la psicología y las ciencias sociales y del comportamiento.

Esta revisión sistemática ha demostrado ser altamente informativa en varios niveles que se discuten más adelante. Para presentar las diferentes implicaciones, se ha adoptado la división tripartita de Han (2016) de la ASL en tres subcampos: ASL básico o fundamental (FSLA en sus siglas en inglés), SLA instruido (ISLA en sus siglas en inglés) y ASL aplicado (ASLA en sus siglas en inglés). Esa división permite ofrecer una perspectiva más matizada del tema analizado y evita considerar isomórficos los hallazgos experimentales y la aplicación en el aula. También hace posible, como argumenta Han, que los tres subcampos profundicen en sus preocupaciones particulares, sin ser herméticos entre sí. FSLA se centra en cuestiones y fenómenos cognitivos, prestando poca atención a cómo los resultados de la investigación se traducen en ideas prácticas. ISLA consiste en realizar trabajos experimentales formulando y probando hipótesis relacionadas con la intervención pedagógica “sin preocuparse demasiado por la validez ecológica” (Han, 2016, p. 739). En ASLA, las preocupaciones educativas de la vida real están “en primer plano”, y el aprendizaje y la instrucción de L2 se sitúan en circunstancias con su propio conjunto de contingencias y se investigan en consecuencia (Han, 2016).

Clasificar cada estudio en uno de los subcampos (FSLA, ISLA, ASLA) no fue tarea fácil, ya que los subcampos se solapan en ocasiones. A pesar de ello, los autores han identificado cinco estudios con un fuerte enfoque FSLA, lo que corresponde a un tercio de los estudios. Al-shehri y Gitsaki (2010) investigan la influencia de los formatos de instrucción de atención dividida e integrada en la carga cognitiva de los estudiantes y cómo estos formatos pueden facilitar la lectura en línea en un segundo idioma y el aprendizaje de vocabulario. Elgort et al. (2018) examinan

las trayectorias de aprendizaje de diferentes aspectos del conocimiento y la comprensión de palabras mediante la monitorización de los movimientos oculares durante la lectura en tiempo real. Hee y Hyunwoo (2017) investigan la comprensión offline y online de la alternancia locativa coreana por aprendices de coreano como L2 que hablan chino L1. Marzban (2011) compara los efectos de la lectura en condiciones multimedia de audio/vídeo frente a condiciones en papel. En cuanto a Pellicer-Sánchez (2016), examina la adquisición incidental de elementos léxicos desconocidos en condiciones en papel frente a condiciones en línea.

Los detalles de los resultados clave de estos estudios FLSA están disponibles en la tabla resumen, pero lo que merece la pena destacar es la variedad de enfoques de estos estudios y el hecho de que los resultados no convergen de forma binaria (ventaja o desventaja cognitiva), sino que varían en función de las especificidades de los experimentos realizados. Por ejemplo, Al-shehri y Gitsaki (2010) muestran que el formato de lectura integrada de su experimento facilita más la comprensión lectora de los estudiantes que el formato de atención dividida, pero que los participantes del grupo de formato de atención dividida buscaban más palabras que sus homólogos del grupo de formato integrado. Otros estudios presentan resultados más generalizables. Marzban (2011) muestra la superioridad de una combinación de audio, imagen y vídeo en comparación con el texto solo cuando se presentan nuevos conocimientos como glosa de audio y/o vídeo simultáneamente. De este modo se involucra tanto la memoria de trabajo visual como la memoria de trabajo auditiva, mientras que la glosa de texto involucra únicamente la memoria de trabajo visual. En cuanto a estudios como el de Pellicer-Sánchez (2016), el uso de palabras inexistentes en el experimento, combinado con la diversidad de las L1 examinadas, hace que sea difícil prever cómo los conocimientos y los hallazgos se traducirían en aplicaciones prácticas o recomendaciones.

Los dos tercios restantes (n=10) pueden considerarse pertenecientes a la categoría ISLA, ya que su trabajo experimental se complementa con hipótesis o sugerencias relacionadas con la intervención pedagógica. Algunos ejemplos son Chang y Lin (2019), un estudio experimental sobre la enseñanza de inglés basada en la web orientada a la estrategia para estudiantes de EFL (en sus siglas en

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

inglés) con vistas a investigar si un programa de lectura basado en medios orientados a la estrategia podría mejorar la comprensión lectora de los estudiantes de EFL (en sus siglas en inglés); Chang et al. (2018) propuesta para incluir una nueva función de “comprobación del significado” para optimizar la retención de palabras y explicar la asignación de recursos cognitivos de los lectores en el aprendizaje asistido por diccionario mediado por ordenador; o Garrett-Rucks et al. (2015) análisis de la preferencia de los usuarios por los textos hipermedia y la creencia de los usuarios de que el formato hipermedia facilita la comprensión lectora con menos esfuerzo que las lecturas impresas.

También en este caso, los estudios etiquetados como ISLA presentan resultados que varían en función de las características analizadas (para más detalles, véase el cuadro resumen 3). Además, merece la pena señalar el hecho de que, aunque esos estudios ISLA llevan a cabo trabajos experimentales que formulan y prueban hipótesis relacionadas con la intervención pedagógica, algunos de los resultados pueden dejar a los educadores desorientados a la hora de decidir qué opción pedagógica seleccionar. Kaban y Karadeniz (2021) son un buen ejemplo de esa dificultad porque los autores no sólo muestran el impacto motivacional de la lectura en pantalla para los estudiantes, sino que también, muestran que no se observaron diferencias significativas en los niveles de comprensión lectora de los estudiantes a pesar del uso de una modalidad de lectura diferente en los grupos de control y experimental.

Ningún estudio de esta revisión sistemática pudo identificarse como perteneciente a un tipo de ASLA. Esto es inherente a nuestro tipo de estudio, metodología y enfoque. ASLA se centra en preocupaciones de la vida real, ecológicas y educativas, y los estudios experimentales no pertenecen a las prácticas cotidianas en el aula. También es probable que el estudio de la ventaja cognitiva no sea fácil de estudiar en un contexto ecológico. No obstante, estas observaciones bastante obvias nos llevan a abogar por una posible reconsideración de los tipos de estudio que deberían incluirse en las revisiones sistemáticas. Es poco probable que se supere la división fundamental/enseñada/aplicada, que se comenta a menudo en la bibliografía, si las revisiones sistemáticas excluyen determinados tipos de estudio, ya se trate de comentarios de investigadores que se quejan de que los resultados de la

investigación no repercuten en las prácticas del aula o de profesores/educadores que se quejan de que los investigadores ignoran las preocupaciones de la vida real. Si requisitos como la especificación de criterios de inclusión y exclusión son obligatorios, es probable que se incluyan muy pocos estudios sobre ASLA de la vida real en las revisiones sistemáticas, ya que eso probablemente significaría excluir a los alumnos/estudiantes del estudio, lo que sería muy poco ético en contextos ecológicos. Si se quiere llevar a cabo la división en tres niveles del campo propuesta por Han, probablemente se debería dar más cabida a los estudios sobre ASLA en las principales revistas de ASL (no sólo en las orientadas a la educación o en las de lingüística aplicada).

Por último, como muestra la diversidad de los resultados presentados, es esencial evitar un debate polarizado o dicotómico del tipo lectura en línea o lectura en papel, ya que ambas modalidades tienen ventajas (y desventajas) cognitivas según los tipos de texto elegidos (p. ej., cortos, largos, informativos, narrativos), las tareas realizadas (aprender vocabulario, hojear en busca de información, comprender el contenido en profundidad) y, lo que quizá sea más importante, los objetivos de aprendizaje que se esperan (incluidos los aspectos motivacionales). Un aspecto que los autores de esta revisión encontraron ausente en los estudios seleccionados es el potencial de las modalidades de medios digitales (por ejemplo, texto a voz) para ayudar a los estudiantes con discapacidades. Aunque se están llevando a cabo investigaciones sobre estos temas (véanse, por ejemplo, Akbar y Chen, 2015; Kuligowska et al., 2018; Stodden et al., 2012), serían bienvenidas más investigaciones en el área, especialmente a la luz de las tecnologías emergentes (véase Sayers et al., 2021).

CONCLUSIONES

Este estudio pretende descubrir cómo los usuarios de diversos medios digitales procesan el texto escrito y cómo varía respecto al procesamiento de los medios impresos, como los libros de texto tradicionales. Esta revisión sistemática tiene implicaciones para la ASL básico o fundamental (FSLA) y el SLA instruido (ISLA). Mientras que el primero comprende estudios que no materializan sus resultados en ideas o soluciones prácticas, el segundo engloba trabajos experimentales que se

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

concretan en sugerencias relacionadas con la intervención pedagógica. Una gran mayoría de los estudios analizados en este trabajo pertenecen al segundo grupo. La revisión sistemática aquí realizada no está exenta de limitaciones. Como por desgracia ocurre con demasiada frecuencia en los estudios sobre ASL, los autores tienen que señalar un sesgo hacia el inglés como L2, ya que 13 de los 15 estudios se centran en el inglés como lengua meta.

A pesar de esta limitación, esta revisión ofrece un resumen importante de la bibliografía existente y elabora las principales cuestiones que deben abordarse en relación con el impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora de L2. Basándose en nuestra revisión sistemática, los autores sugieren que los futuros estudios sobre los efectos cognitivos del uso de textos digitales y/o asistidos por ordenador en la comprensión lectora deben incluir una mayor variedad de participantes, ampliar la duración de la actividad para analizar mejor los efectos de la implementación y la retención a largo plazo de las destrezas de L2, utilizar pruebas de retención para comparar el esfuerzo mental de los alumnos para procesar textos hipermedia y lecturas impresas tradicionales. Y lo que es más importante, nuestra revisión reveló la falta de marco teórico y metodológico en muchos estudios, con importantes consecuencias para la pedagogía. Los estudios futuros deberían incluir marcos teóricos y pedagógicos que se integren en las prácticas docentes, así como en el diseño de materiales. Esta revisión puede ser de utilidad para las diversas partes interesadas en el aprendizaje y la enseñanza de idiomas, incluidos profesionales e investigadores, profesores, diseñadores educativos, diseñadores instructivos y responsables políticos.



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0
Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.



Investigaciones Sobre Lectura (ISL) | 2023

Contribución de los autores: Conceptualización, todos los autores; metodología, todos los autores; análisis, todos los autores; preparación del manuscrito, todos los autores; revisión y edición, todos los autores

Fondos: Esta revisión ha contado con el apoyo del proyecto COST Action CA19102 “El lenguaje en la era hombre-máquina” [Language in the Human-Machine Era] (LITHME), así como del proyecto Excellence 2022, dirigido por la Universidad de Hradec Kralove (República Checa).

Nota: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Ahmadi, D., y Reza, M. (2018). The use of technology in English language learning: A literature review. *International Journal of Research in English Education*, 3(2), 115-125.
- Akbar, F. S., y Chen, C. A. (2015). Technology Assistance in Second Language Acquisition: Potentials and Limitations. *Working Papers in Applied Linguistics and TESOL*, 11(2), i-iii.
- Al-shehri, S., y Gitsaki, Ch. (2010). Online reading: a preliminary study of the impact of integrated and split-attention formats on L2 students' cognitive load. *ReCALL*, 22(3), 356-375.
- Baron, N. (2015). *Words Onscreen: The Fate of Reading in a Digital World*. Oxford University Press.
- Cain, K., y Oakhill, J. (Eds.). (2007). *Children's comprehension problems in oral and written language: A cognitive perspective*. The Guilford Press.
- Cain, K., Oakhill, J., y Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of educational psychology*, 96(1), 31-42.
- Chang, Y.H., Liu, T.C., y Paas, F. (2018). Cognitive resources allocation in computer-mediated dictionary assisted learning: From word meaning to inferential comprehension. *Computers and Education*, 127, 113-129.
- Chang, M., y Lin, M. (2019). Experimental Study on Strategy-Oriented Web-Based English Instruction for EFL Students. *Journal of Educational Computing Research*, 56(8), 1238-1257.
- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R., y Salmerón, L. (2018). Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 25, 23-38.
- Elgort, I., Brysbaert, M., Stevens, M., y Assche, E. (2018). Contextual word learning during reading in a second language. An eye-movement study. *Studies in Second Language Acquisition*, 40(2), 341-366.
- Fajardo, I., Ávila, V., Ferrer, A., Tavares, G., Gómez, M., y Hernández, A. (2013). Easy-to-read Texts for Students with Intellectual Disability: Linguistic Factors Affecting Comprehension. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 27(3), 212-225. <https://doi.org/10.1111/jar.12065>
- Fisher, D., Lapp, D., y Wood, K. (2011). Reading for details in online and printed text: A prerequisite for deep reading. *Middle School Journal*, 42(3), 58-63.
- Furenes, M. I., Kucirkova, N., y Bus, A. G. (2021). A Comparison of Children's Reading on Paper Versus Screen: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 91(4), 483-517. <https://doi.org/10.3102/0034654321998074>
- Garrett-Rucks, P., Howles, L., y Lake, W. M. (2015). Enhancing L2 Reading Comprehension with Hypermedia Texts: Student Perceptions. *CALICO Journal*, 32(1), 26-51.
- Greenfield, S. (2015). *Mind Change: How Digital Technologies Are Leaving Their Mark on Our Brains*. Random House.
- Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

- Han, Z-H. (2016). A "reimagined SLA" or an expanded SLA? A rejoinder to the Douglas Fir Group (2016). *The Modern Language Journal*, 100(4), 736-740.
- Hee, P., y Hyunwoo, K. (2017). Second language acquisition and processing of Korean locative constructions by Chinese speakers. *Acta Koreana*, 20(2), 591-614.
- Kaban, A., y Karadeniz, S. (2021). Children's Reading Comprehension and Motivation on Screen Versus on Paper. *SAGE Open*, 11(1). <https://doi.org/10.1177/2158244020988849>
- Kazazoğlu, S. (2020). Is printed-text the best choice? A mixed-method case study on reading comprehension. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 16(1), 458-473.
- Kendeou, P., van den Broek, P., Helder, A., y Karlsson, J. (2014). A cognitive view of reading comprehension: Implications for reading difficulties. *Learning disabilities research y practice*, 29(1), 10-16.
- Kuligowska, K, Kisielwicz, P., y Wlodarz, A. (2018). Speech synthesis systems: disadvantages and limitations. *International Journal of Engineering y Technology*, 7(2.28), 234-239.
- Leu, D. J., Forzani, E., y Kennedy, C. (2015). Income inequality and the online reading gap: Teaching our way to success with online research and comprehension. *Reading Teacher*, 68(6), 422-427. <https://doi.org/10.1002/trtr.1328>
- Leu, D. J., Forzani, E., Maykel, C., y Kulikowich, J. (2013). The new literacies of online research and comprehension: Assessing and preparing students for the 21st century with Common Core Standards. In S. B. Neuman and L. B. Gambrell (Eds.), *Quality Reading Instruction in the Age of Common Core Standards* (pp. 219-236). International Reading Association.
- Leu, D. J., Kiili, C., y Forzani, E. (2016). Individual differences in the new literacies of online research and comprehension. In P. Afflerbach (Ed.), *Handbook of Individual Differences in Reading: Reader, Text, and Context* (pp. 259-272). Routledge.
- Lim, J., Whitehead, G. E., y Choi, Y., (2021). Interactive e-book reading vs. paper-based reading: Comparing the effects of different mediums on middle school students' reading comprehension, *System*, 97(4), 102434.
- Linderholm, T., y van den Broek, P. (2002). The effects of reading purpose and working memory capacity on the processing of expository text. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 778-784.
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Marzban, A. (2011). Investigating the role of multimedia annotations in EFL reading comprehension. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 72-77.
- Miyake, A., y Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Mulder, E., van de Ven, M., Segers, E., Krepel, A., Bree, E., van der Mass, H., Jong, P., y Verhoeven, L. (2021). Serious game-based word-to-text integration intervention effects in English as a second language. *Contemporary Educational Psychology*, 65.
- Nassaji, H. (2014). The role and importance of lower-level processes in second language reading. *Language Teaching*, 47(1), 1-37.
- Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

- Nation, I. S. P. (2009). En Wei, Li y Cook, V. (eds.). New roles for L2 vocabulary. *Contemporary applied linguistics*, 1, 99-116.
- Nomura, M., Nielsen, G. S., y Tronbacke, B. (2010). Guidelines for easy-to-read materials. IFLA.
- OECD. (2011). PISA 2009 results: Students on line: Digital technologies and performance. (Volumen VI). <http://dx.doi.org/10.1787/9789264112995-en>.
- Onieva, J. L., Maqueda, E., Felipe, A., y García, M. A. (2021). Estudio neurocientífico sobre el proceso de lectura en estudiantes de educación primaria con libros de texto en papel y digital. *Investigaciones Sobre Lectura*, 16, 1-31. <https://doi.org/10.24310/isl.vi16.13683>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pellicer-Sánchez, A. (2016). Incidental L2 Vocabulary Acquisition from and while Reading. An Eye-Tracking Study. *Studies in Second Language Acquisition*, 38(1), 97-130.
- Perfetti, C. A., y Hart, L. (2002). The lexical quality hypothesis. In L. Vehoeven. C. Elbro, y P. Reitsma (Eds.), *Precursors of functional literacy* (pp. 189-213). John Benjamins.
- Ratminingsih, N. M., y Budasi, I. G. (2020). Printed Media versus Digital Media: Which One is More Effective? In *3rd International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2019)* (pp. 49-55). Atlantis Press.
- Sadeghi, K. y Ahmadi, N. (2012). The effect of gloss type and mode on Iranian EFL learners' reading comprehension. *English Language Teaching*, 5(12), 23-49.
- Sadeghi, K., Khezroul, S., y Modirkhameneh, S. (2017). Calling Iranian learners of L2 English: effect of gloss type on lexical retention and reading performance under different learning conditions. *Journal of Research in Reading*, 40(S1), 66-86.
- Sánchez, S., y Pascual, M. A. (2022). Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance. *Investigaciones Sobre Lectura*, 1(17), 40-66. <https://doi.org/10.24310/isl.vi17.14325>
- Sayers, D., Sousa-Silva, R., Höhn, S., et al. (2021). The Dawn of the Human-Machine Era: A forecast of new and emerging language technologies. Report for EU COST Action CA19102 'Language in The Human-Machine Era'. <https://doi.org/10.17011/jyx/reports/20210518/1>
- Shang, H. F. (2015). An investigation of scaffolded reading on EFL hypertext comprehension. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(3), 293-312.
- Small, G. W., Moody, T. D., Siddarth, P., y Bookheimer, S. Y. (2009). Your Brain on Google: Patterns of Cerebral Activation during Internet Searching. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(2), 116-126.
- Stodden, R. A., Roberts, K. D., Takahashi, K., Park, H. J., y Stodden, N. J. (2012). Use of Text-to-speech Software to Improve Reading Skills of High School Struggling Readers. *Procedia Computer Science*, 14, 359-362. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2012.10.041>
- Usó, E., y Ruiz-Madrid, M. N. (2009). Reading printed versus online texts. A study of EFL learners strategic reading behavior. *International Journal of English Studies*, 9(2), 59-79.
- Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.

- van den Broek, P., Ridsen, K., y Husebye-Hartmann, E. (1995). The role of readers' standards for coherence in the generation of inferences during reading. En R. F. Lorch y E. J. O'Brien (Eds.), *Sources of coherence in reading* (pp. 353-374). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wang, Y. H. (2016). Reading strategy use and comprehension performance of more successful and less successful readers: A think-aloud study. *Educational Sciences: Theory y Practice*, 16(5), 1789-1813.
- Westera, W. (2013). *The Digital Turn. How the Internet Transforms Our Existence*. Authorhouse.
- Yow, W. Q. (2019). Computerised Electronic Features Direct Children's Attention to Print in Single- and Dual-Language e-Books. *AERA Open*, 5(3), 1-15.
- Zhang, R., y Zou, D. (2022). Types, purposes, and effectiveness of state-of-the-art technologies for second and foreign language learning. *Computer Assisted Language Learning*, 35(2), 1-47

Pikhart, M., Klimova, B., Meunier, F., Ibarra, I., Suñer Muñoz, F., Zamborova, K., Soulé, M. V., Bartolome Rodriguez, R., Parmaxi, A. y Arriola, J.M (2023). Una revisión sistemática del impacto cognitivo de las modalidades de medios digitales en la comprensión lectora en L2. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 56-87.