

INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA

20 (I) 2025

INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA ISL ISSN 2340-8685

Digital reading and reading
metacognition / Lectura digital y
metacognición lectora

.....1-22

Reading Motivation in Families /
Motivación lectora en familias

.....23-47

Scale to detect specific reading
difficulties / Escala para detectar
dificultades lectoras

.....48-73

Careful reading as a strategy to analyse
fake news / lectura atenta como
estrategia para analizar fake news

.....74-99

School-related factors on the reading
performance of Spanish students /
Predictores del estudiante en el
rendimiento lector de los alumnos
españoles

.....100-124

Reading comprehension in deaf
students/ Comprensión lectora de
estudiantes sordos

.....125-150



EDIVERSO
MULTIVERSO EDUCATIONAL



CONSEJO DE EDITORES/ EDITORIAL BOARD

Director/ Chief

- Pedro García Guirao, 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

- Raúl Gutiérrez Fresneda, UA, España

Editora base/ Base editor

- Macarena Becerro Quero, UMA, España

Equipo editorial invitado/ Guest editorial team

- Antonio León Martín Ezpeleta, UV, España
- María Aurora García Ruiz, UMA, España

Editores versión en inglés/ Editor English version

- Pedro García Guirao, UMA, España

Secretaria/Secretary

- 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
- Victoria Rodrigo Marhuenda, Georgia State University, Estados Unidos
- Antonio Gómez Yebra, UMA, España
- Pedro García, Guirao, UMA, España
- David Caldevilla Domínguez, U. Complutense de Madrid, España

Comité Científico (Miembros)/ Scientific Committee (Committee)

- Rocío Marivel Díaz Zavala, U. Nacional San Agustín de Arequipa, Perú.
- Osbaldo Turpo Gebera, U. Nacional San Agustín de Arequipa, Perú
- Almudena Barrientos Báez, U. Complutense de Madrid, España
- Efrén Viramontes, E. N. Ricardo Flores Magón, México
- Marek Baran, U. de Lodz, Polonia
- Cacylia Tatoj, U. de Silesia, Polonia
- Leyre Alejaldre 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 Sabaris, U. do Minho, Portugal
- Sergio Arlandis López, UV, España.
- Emilia Smolak Lozano, UMA, España.
- Eugenio Maqueda Cuenca, UMA, España
- Ana Cea Álvarez, U. do Minho, Portugal
- Inmaculada Guisado Sánchez, UNEX, España
- María Auxiliadora Robles Bello, UJAEN, España

- Francisco Manuel Romero Oliva, UCA, 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
- Cristina Castillo Rodríguez, UMA, España
- Alba Ambrós Pallarés, UB, España
- Francisco García Marcos, UAL, España
- Pablo Moreno Verdulla, UCA, España
- Àngels Llanes Baró, U. Lérida, España
- Isabel García Parejo, UCLM, 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
- Sebastián Molina Puche, UMU, España
- Virginia Calvo, U. de Zaragoza, España
- Marjana Sifrar Kalan, U. de Liubliana, Eslovenia
- Zósimo López Pena, USC, España
- María Teresa Santamaría Fernández, U. Internacional de La Rioja, España
- Cristina Milagrosa Castillo Rodríguez, UMA, España
- Jorge Verdugo, U. de Nariño, Colombia
- Sergio Vera Valencia, U. Castilla La Mancha, España
- Antonio José de Vicente-Yagüe Jara, UMU, España
- María Remedios Fernández Ruiz, UMA, España
- Almudena Cantero Sandoval, UNIR, España
- Olivia López Martínez, UMU, España

Comité ético/ Ethics Committee

- Antonio Díez Mediavilla, U. de Alicante, España
- Natalia Martínez León, U. de Granada, España
- Juan de Dios Villanueva Roa, U. de Granada, España
- Antonia Bernabé Durán, 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

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



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

© 2014-2025





Scopus®



INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA

ENG/ESP

ISSN: 2340-8665

A Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students

Marta Ortiz-Gómez

<https://orcid.org/0000-0001-9569-3652>

Universidad de Sevilla, Spain



Reyes Juárez-Ramírez

<https://orcid.org/0000-0002-5825-2433>

Universidad Autónoma de Baja California, México



Adrián Solís-Campos

<https://orcid.org/0000-0001-9266-6966>

Universidad de Sevilla, Spain



David Saldaña

<https://orcid.org/0000-0002-4192-7924>

Universidad de Sevilla, Spain



Isabel R. Rodríguez-Ortiz

<https://orcid.org/0000-0002-2623-4310>

Universidad de Sevilla, Spain



<https://doi.org/10.24310/isl.20.1.2025.20424>



Reception: 21/08/2024

Acceptation: 29/05/2025

Contact: ireyes@us.es

Abstract:

Deaf and hearing-impaired (DHH) readers often struggle to understand what they read. One of the high-level processes that could produce the reading gap between DHH, and hearing readers is differences in the ability to monitor comprehension. This study aims to improve the reading comprehension of DHH students through an intervention based on an online video game focused on monitoring and self-regulation in reading comprehension. The study sample consisted of four Spanish DHH students in Year 6 of primary education from a special school for DHH students. The students had a mean age of 11.75 years and varied hearing abilities. A randomised multiple-baseline experimental design was employed. Baseline sessions included reading-related play activities only, while intervention sessions focused on training the monitoring and self-regulation of reading comprehension using a video game. One participant, a signer with very poor reading skills but good non-verbal intelligence, benefited from the intervention. The study suggests that interventions based on self-regulation could be used with DHH children who have poor reading skills, but they may require additional support to be effective.

Keywords: Videogame based intervention; reading comprehension; deafness; reading strategies; monitoring

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

A gamified intervention programme for monitoring reading comprehension in deaf students

INTRODUCTION

Although there is a great deal of variability in reading scores among deaf children and adolescents (Herman et al., 2019), their results are generally lower than those of their hearing peers (Harris et al., 2017). Research by Alegría et al. (2009) in the Spanish population found that deaf adults in their sample, with an average age of 33 years, performed academically at a level equivalent to 2nd–6th grade primary education. More recently, Rodríguez-Ortiz et al. (2017, 2025) observed that the reading efficiency of deaf adolescents was significantly lower than that of hearing adolescents of the same age in a Spanish sample.

Some have argued that this disparity in reading scores could be caused by deaf students' limited access to oral or sign language (Worsfold et al., 2018), since poorer linguistic skills could affect comprehension (Antia et al., 2020). Gough and Tunmer (1986) underlined this starting point in their Simple View of Reading model, which states that successful reading comprehension takes place when there is a successful interaction between language comprehension and decoding. Difficulties in either of these aspects would lead to general reading comprehension failure. Some authors have demonstrated the benefits of exposure to and mastery of language, including sign language, for reading acquisition in deaf children (Hall et al., 2019).

More recent publications have expanded upon these dimensions by emphasising the active role of the reader in the reading process (Riccomini et al., 2019). Task-oriented reading models emphasise the importance of self-regulation: readers drive their own processes, interact with texts, set goals, devise strategies and analyse their performance (Winne & Hadwin, 1998). Personal characteristics such as self-regulation and metatextual mastery influence the reading process (Duke & Cartwright, 2021). However, these aspects have been poorly explored in deaf students (Deng & Tong, 2021).

The importance of monitoring in reading

Monitoring is one of the self-regulation skills that allows readers to identify whether they are understanding a text, detect problems preventing them from doing so and implement strategies to solve any comprehension problems (Zargar et al., 2020). This skill becomes increasingly important as students progress through their academic lives, their reading becomes more fluent, and they encounter more challenging texts (Berkley & Riccomini, 2011). There is evidence that poor comprehension is related to difficulties in comprehension monitoring and inference making (Kim, 2015).

Deaf students often fall into the category of readers with poor comprehension and usually require assistance to monitor and overcome reading difficulties (Benedict et al., 2015). However, few studies have examined reading comprehension monitoring in this group (Bharadwaj & Lund, 2018). One such study was conducted by Gibbs (1989), who asked 19 prelingually and profoundly deaf high school students, aged between 16 and 19, to identify internal inconsistencies, knowledge violations and nonsense words in a series of texts. The DHH students detected fewer than half of the comprehension problems, and this skill correlated with their reading level ($r = .65$).

In a series of interviews with 29 prelingually and profoundly deaf adolescents (average age 17 years), Strassman (1992) also observed that they made scarce use of reading strategies.

Banner and Wang (2011) found that, in a sample of DHH students and adults, only highly skilled readers were able to deploy metacognitive strategies such as reading monitoring. Consequently, they were able to detect their own comprehension mistakes and use a variety of strategies to correct them.

More recently, Rodríguez-Ortiz et al. (2025) evaluated 25 DHH students alongside 25 chronologically matched children and adolescents and 25 reading-level matched children and adolescents. The results revealed that DHH students' monitoring was comparable to that of their peers

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

at the same reading level, but lower than expected for their age group.

In summary, these studies suggest that, within the DHH population, monitoring and reading strategies tend to be lower than among their hearing peers. The importance of these skills is based on their positive relationship with reading comprehension (Wang et al., 2018).

Reading monitoring intervention

A meta-analysis of reading comprehension interventions with typically developing participants, conducted by the National Institute of Child Health and Human Development (2000), revealed that comprehension monitoring and teaching reading strategies were effective ways to improve reading comprehension, among other aspects. These components can also be used to support those with poor comprehension (Snowling & Hulme, 2011).

In a previous study, Valdés-Coronel et al. (2020) successfully implemented an intervention based on the approach of Berkeley and Riccomini (2011). This intervention trains reading comprehension monitoring and metacognitive strategy generation to improve reading comprehension in typically developing children and those with poor comprehension.

In a study of the deaf population, Benedict et al. (2015) provided direct reading strategy instruction to four deaf participants and observed that only one participant's reading comprehension scores improved, although all participants made greater use of strategic reading. Salehomoum (2022) achieved similar results following explicit instruction in reading strategies. This lack of effectiveness may have been caused by the use of texts containing vocabulary and requiring decoding skills beyond the participants' capabilities.

Considering the absence of effective interventions aimed at enhancing the metacognitive processes of DHH students, such as comprehension monitoring and reading strategies, the present study adopts the intervention developed by Valdés-Coronel et al. (2020) and adapts it for a group of DHH students. Unlike interventions implemented by Benedict et al. (2015) and Salehomoum (2022), this approach indirectly trains reading strategies and monitoring skills by encouraging participants to reflect on and discuss their reading of texts.

Objectives:

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

The study aims to design and implement a computerised, online, gamified intervention focusing on comprehension monitoring to improve the reading comprehension of DHH students. Specifically, the objectives are to evaluate:

- Whether the intervention improves comprehension in DHH students.
- Whether the intervention increases the number of reading strategies used by DHH students.

METHODOLOGY

Participants

A total of nine participants, aged 11–12 years, were recruited for the study from Grade 5 and Grade 6 at a specific school for deaf and hard of hearing (DHH) students in Andalusia (Spain). The families had a low socioeconomic level and there was a high rate of absenteeism at school. As not all participants could complete the minimum number of intervention sessions required, this study presents the data of four students who received at least three sessions. Both oral Spanish and Spanish sign language (LSE) were used at school. Tables 1 and 2 present the main background data for the participants.

Design

The protocol for implementing the intervention consists of five steps that are carried out first individually (steps 1 and 2), then in groups (steps 3, 4 and 5). The steps are:

1. The student is presented with the title of the text on which the session is based and must ask questions about it.
2. They will then read the text silently.
3. They must then answer (with a yes or no) whether the questions asked at the beginning can be answered by the information in the text. If they cannot answer them, they should indicate why.
4. The next step is to point out whether there is anything in the text that they did not understand and, if so, try to think why this might be and whether this is important for a full understanding of the text.

Table 1. *Participants' background data*

Participants	Sex	Age	Year	Hearing aids and cochlear implants	Hearing loss	Main language	Associated disorders	Wisc-V		Peabody	
								FRI	VCI	DS	VIQ
Student 1	W	12	6	CI Hearing aid	+ Profound	LSE and oral language	-	79	59	73	55
Student 2	W	11	6	-	Profound	LSE	-	103	21	58	55
Student 3	W	12	6	Hearing aid (2)	Moderate	LSE and oral	-	91	59	-	-
Student 4	W	12	6	Hearing aid (2)	Moderate	Oral language	ID	61	50	55	55

Note: W= Woman, CI= Cochlear Implant, LSE= Spanish Sign Language, ID= Intellectual Disability, FRI= Fluid Reasoning Index, VCI= Verbal Comprehension Index, DS= raw scores, VIQ= Verbal Intelligence Quotient.

Source: Own Elaboration

Table 2. *Reading characteristics*

Participants	Reading efficiency			Meta-knowledge of reading		PROLEC-R		
	Correct answers (DS)	Errors (DS)	Missing (DS)	RS (DS)	KMTE (DS)	WR (ZS)	PR (ZS)	TC (ZS)
Student 1	33	6	0	0	4	-0.31	-0.21	-2.37
Student 2	10	7	0	2	5	-0.42	-4.87	-3.80
Student 3	30	34	0	2	2	-1.63	-6.20	-4.16
Student 4	20	10	0	1	7	-0.34	-6.80	-2.72

Note: DS = Raw Scores, RS = Reading Strategies, KMTE = Knowledge of Meta-textual elements, WR = Word reading, PR = Pseudoword Reading, TC = Text Comprehension, ZS = Z Score.

Source: Own Elaboration

- Finally, they check the answers from steps 3 and 4, complementing them with information from the text. They should also indicate ways or strategies to improve their understanding of the text.

common in conditions such as those of the present study, with a small and varied population (Akçakaya & Ergül, 2022).

Instruments

A single-subject randomization design (SSRD) across participants was used (Williamson et al., 2015). This type of design, in which repeated measurements play a crucial role to determine the effectiveness of the intervention, is

The following standardised instruments were used:

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Table 3. *Participants' attendance*

Participants	Sequence	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	TBS	TIS	Total
Student 1	2	A	A	A	A	B		B	B			4	3	7
Student 2	2	A	A	A	A	B		B	B	B		4	4	8
Student 3	1	A	A	A	B	B	B	B				3	4	7
Student 4	1	A	A	A	B	B	B	B				3	4	7

Note: S = Session, A = Baseline/control session, B = Intervention session, TBS = Total baseline sessions, TIS = Total intervention sessions.

Source: Own Elaboration

- Peabody-III: The Spanish version of the Peabody Image Vocabulary Test (PIVT) (Dunn et al., 2006) was used to assess receptive vocabulary levels.
- PROLEC-R: The Battery of Evaluation of Processes of Reading Revised (PROLEC-R) (Cuetos et al., 2007), specifically the scales for reading words, pseudowords and narrative texts, was used to evaluate processes involved in comprehending written material.
- WISC-V. Regarding the fifth version of the Wechsler's Intelligence Scale for Children V (WISC-V) (Wechsler, 2014), the similarities and vocabulary tests were administered to evaluate verbal comprehension, and the matrices and balances tests to assess fluid reasoning.
- Reading Efficiency Test (TECLE) (Carrillo & Marín, 2009). This test was administered to obtain a global measurement of reading efficiency. The maximum score is 64 points.

The following ad hoc instruments were used:

- The reading-metacognition questionnaire (Rouet & Eme, 2002). It was administered to explore metatextual knowledge and strategies. Participants are asked to answer to eight multiple-choice questions about the reading strategies they use when reading a text (maximum score: 8), to identify the different parts of a text (title, paragraph..., etc.) (maximum score: 7), and to match different parts of a document (heading, glossary, etc.) with their correct definition (maximum score 7). The maximum total score is 22 points.
- Criteria test to evaluate the impact of the intervention. This test was administered to obtain the impact of the

intervention on the reading comprehension and monitoring of the participants. After each intervention session, participants were asked to individually read a text with similar characteristics to those used in the intervention phase. Then they had to answer eight multiple-choice questions (four literal and four inferential) about the text and propose strategies to improve their comprehension. Scoring was carried out by three independent evaluators who resolved discrepancies through consensus. One point was awarded for each correct answer to each question and for each different strategy proposed.

Procedure

Background data were gathered in three or four individual online sessions, each lasting one hour. The testing was carried out by psychologists with experience in these types of evaluation task.

The intervention was implemented in pairs of sessions, each lasting approximately one hour, after which the students took the criteria test.

The study was designed to be completed in ten weeks. However, due to the end of the academic year and school absenteeism, participants effectively received seven or eight sessions (see Table 3).

As the study took place during the pandemic, all sessions (baseline and intervention) were conducted online via Zoom. Trainers received specific instructions on how to interact with students during teamwork sessions, applying

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

a methodology that aimed to create an active, participatory environment (Mora-Roche & Aguilera, 2016).

The Andalusian Regional Biomedical Research Ethics Board approved the recruitment and data collection procedures, and informed consent from all participants (or their legal guardians) was obtained before the tests began.

Treatment integrity

Information about the sessions was collected using a treatment integrity checklist, which recorded all incidents. Each of the two external evaluators observed a minimum of 20% of the total number of intervention sessions.

Baseline

During this phase, participants received a control intervention consisting of reading motivation tasks. These consisted of playful activities related to books and reading. At the end of each baseline session, participants also had to complete the criterion test individually.

As can be expected in a multiple baseline design (Kratowill & Levin, 2010), the length of the baseline phase varied for each group of participants. Four pre-planned sequences were created: sequence 1 (AAABBBBBBB), sequence 2 (AAAABBBBBB), sequence 3 (AAAAABBBBB) and sequence 4 (AAAAAABBBBB), where A means baseline and B means intervention. Each participant in the original pool was randomised to a different sequence via a random number generation procedure in Excel.

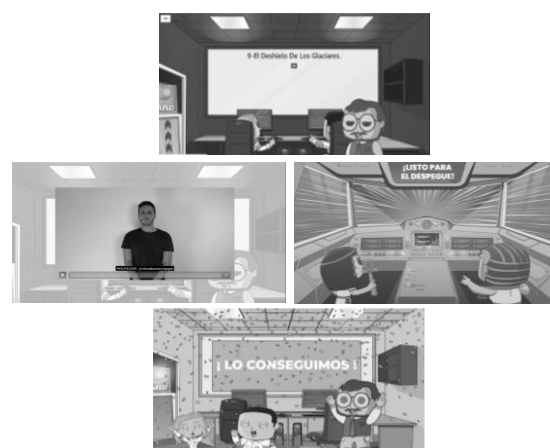
Intervention

The intervention was based on an online adaptation in the context of a videogame of the training by Valdés-Coronel et al. (2020). The videogame was set in a series of time travels throughout history. In these travels, the participants in pairs had to perform the tasks that corresponded to the steps which the intervention was based on to reach a series of checkpoints that led them to the final goal (Figure 1). The instructions of the tasks were presented in written, in audio, and in LSE (video). At certain moments, the pairs had to debate their responses, with the mediation of the trainer. This person coordinated the discussions between the participants with the aim of creating an active and participatory environment, providing individualized

attention, and fostering reflective thinking (Mora-Roche & Aguilera, 2016), as well as encouraging participation and the quality of the answers.

In the sessions, the participants worked with texts adapted to their level. The theme of these texts was adequate to the chronological age of the participants, with a word count of 100-160 words, a Crawford difficulty of 4-4.5, and an average legibility score of 74.28. The estimated reading time was 5-8 minutes.

Figure 1. *Scenes of the videogame*



Note: 'El Deshielo De Los Glaciares' means 'The Melting of the Glaciers', '¡LISTO PARA EL DESPEGUE!' means 'READY FOR LAUNCH!', '¡LO CONSEGUIMOS!' means 'WE DID IT!'.

Data analysis

The independent variable was the number of intervention sessions attended, and the dependent variables of this study were the number of correct answers in the comprehension questions and the number of different strategies proposed to better understand the text.

To complement the visual analysis of the results different non-overlap data indices (NAP and Tau-U) were used to calculate the effect size of the intervention. The combination of different indices supplements and provides

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Table 4. *Impact of the intervention on the number of correct answers and the strategies proposed to improve reading comprehension in the criterial task of comprehension monitoring. Results of the non-overlap indices*

Participant	NAP (%)	Tau-U			
		Tau-U	Tau-U p	Tau-U CI 90%	Cohen d
Number of correct answers					
Student 1	47.92	- 0.04	0.9151	-0.685<0.601	0.34
Student 2	100	100	0.0105	0.357<1	- 4.56
Student 3	42.86	-0.1429	0.7324	-0.830<0.545	0.02
Student 4	33.33	- 0.3333	0.425	-1<0.354	0.46
Number of strategies					
Student 1	45.83	- 0.0833	0.8312	-0.726<0.560	0.17
Student 2	87.5	0.75	0.055	0.107<1	- 2.12
Student 3	50	0	1	-0.687<0.687	0
Student 4	42.86	- 0.1429	0.7324	-0.830<0.545	0.53

Note: NAP= Non-overlap of All Pairs; Tau-U: Non-overlap index, controlling for the positive tendency of the baseline; Tau-U p= value of p, CI= Confidence Interval.

Figure 2. Student 1. Correct answers and strategies

Note: The graph on the left shows the number of accurate reading comprehension scores. The graph on the right illustrates the number of strategies implemented.

Source: Own Elaboration

further information on the consistency of the results (Maggin et al., 2013).

Results

The number of correct answers and strategies proposed in the different intervention phases of each participant are presented in Figures 2, 3, 4 and 5 for Student 1, 2, 3 and 4, respectively. The different non-overlapping data indices (NAP and Tau-U) are in Table 4.

The weighted average of all participants' Tau-U indicated a non-significant effect of the intervention: Tau-U was 16.44 % [CI 95 – 29 – 62%], $p = .48$.

Student 1: The NAP index indicates a modest impact on both correct responses and strategies (see Table 4). The Tau-U test indicates a slight decrease between phases, though this was not significant. A visual analysis suggests an increasing trend in accuracy scores during the baseline period, which was almost significant in the Tau-U baseline analysis (.83, $p = .08$). Correcting for baseline in the Tau-U analysis did not change the lack of significant results between phases.

Student 2: Visual analysis showed little overlap between phases. The NAP index indicated a large effect size for the number of correct answers and a medium effect size for

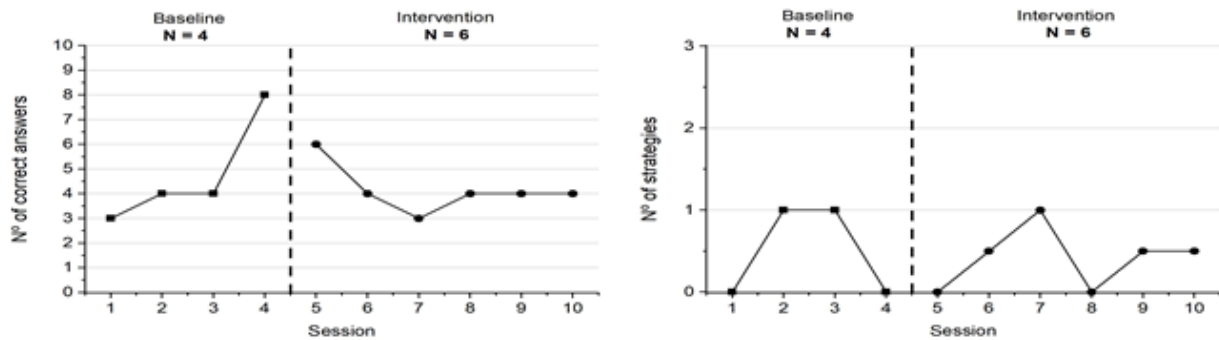
strategies (see Table 4). Tau-U revealed significant improvement in the number of correct answers and near-significant improvement in strategies. However, improvement appeared to begin just before the start of the intervention phase in session 3.

Student 3: The NAP indicated a small effect size for both the number of correct answers and the number of strategies employed (see Table 4). The Tau-U test showed that there was no significant improvement in either variable.

Student 4: According to NAP (Table 4), a small effect size was observed in both the number of correct answers and strategies. The Tau-U test was also not significant for this participant.

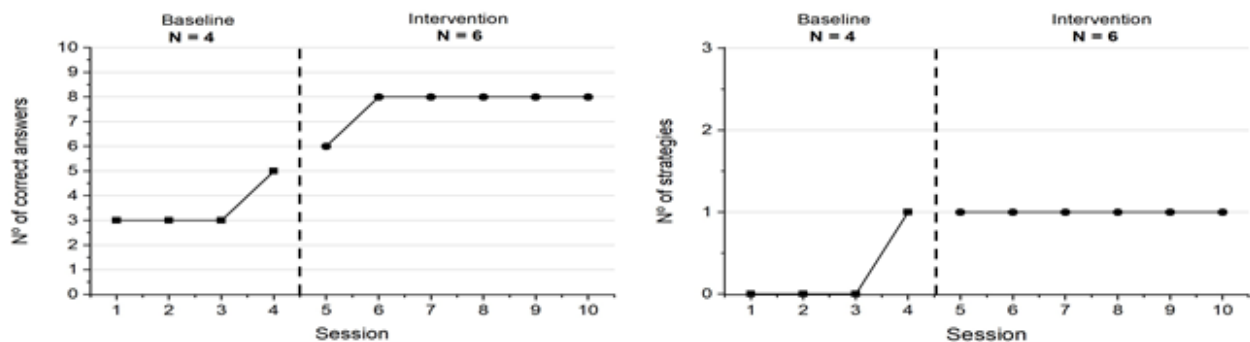
Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Figure 2. Student 1. Correct answers and strategies



Note: The graph on the left shows the number of accurate reading comprehension scores. The graph on the right illustrates the number of strategies implemented.

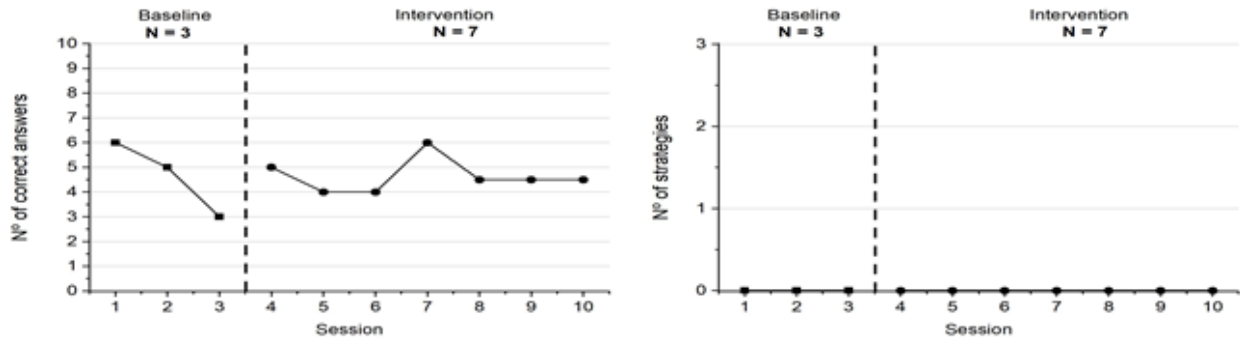
Figure 3. Student 2. Correct answers and strategies.



Note: the graph on the left shows the number of accurate reading comprehension scores. The graph on the right illustrates the number of strategies implemented.

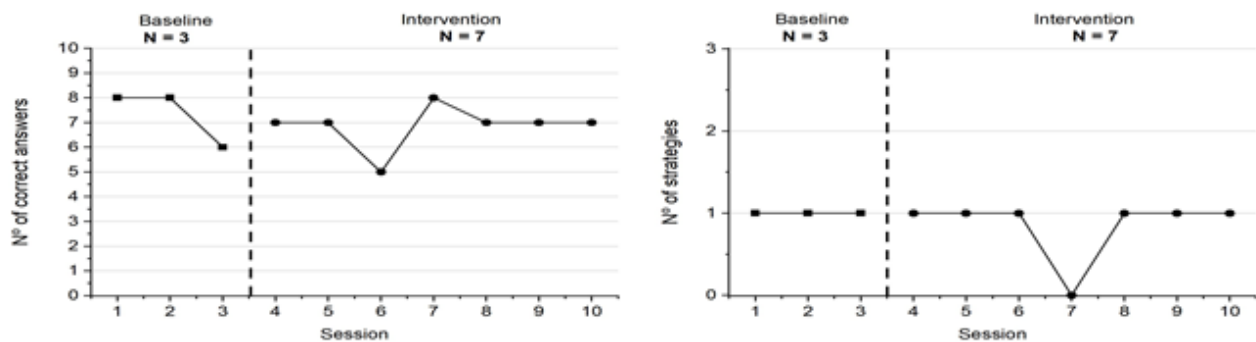
Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Figure 4. Student 3. Correct answers and strategies.



Note: The graph on the left shows the number of accurate reading comprehension scores. The graph on the right illustrates the number of strategies implemented.

Figure 5: Student 4. Correct answers and strategies



Note: The graph on the left shows the number of accurate reading comprehension scores. The graph on the right illustrates the number of strategies implemented.

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

CONCLUSIONS

This study presents an intervention designed to improve reading comprehension monitoring and error-detection strategies in deaf and hard of hearing (DHH) children with poor reading performance. Strassman (1997) pointed out that the methodology used in schools to teach deaf children to read was not beneficial, as it merely involved reducing the complexity of texts. This approach did not enable children to apply metacognitive strategies to overcome difficulties encountered during reading. Our intervention aimed to advance beyond text simplification and address the self-regulation processes of reading. We expected this to ultimately improve reading comprehension too.

Previous results support the effectiveness of the original intervention used to design the video game employed in this study. The 'QRAQ-the-Code' programme, originally proposed by Berkeley and Riccomini (2011) and subsequently adapted by Valdés-Coronel et al. (2020), has been shown to be effective with both typically developing individuals and those experiencing comprehension difficulties, in both face-to-face and group settings. However, in our case, the online, gamified adaptation for four Year 6 deaf students did not appear to be effective, and its results varied according to the participants' characteristics. Two success indicators were used: the number of correct answers to a reading comprehension task performed after each session (as an indicator of reading comprehension) and the number of reading strategies proposed in that activity (as an indicator of metacognitive processing). Graphic analyses, non-overlap indices and Tau indicate that the intervention had a positive impact on only one of the four participants and was not effective overall. For Student 2, both indices showed a large effect size for the number of correct answers and strategies, whereas for the other participants, the effect was small and non-significant.

As can be seen in Figure 2, Participant 1 did not show any change in the strategies proposed between the baseline and intervention sessions. Similarly, Participant 4 showed no improvement. Student 3 did not manage to score in either the baseline or the intervention sessions. However, Student 2 showed improvement in the intervention sessions compared to the baseline sessions. During the intervention phase, she proposed more complex strategies such as

'reading with attention' and memory-related strategies such as 'remembering word'.

These results are similar to those of Benedict et al. (2015) with regard to the impact on comprehension. These authors found that, despite their three deaf students increasing their reading strategies after the intervention on monitoring and self-regulation, only one of them showed improvements in reading comprehension. Similarly, Salehomoum (2022) observed that an explicit intervention on reading strategies was effective for half of the study population of four participants. However, the variety and frequency of strategies used improved for the whole group.

In our case, several factors may have influenced the lack of effectiveness of this training for this group of participants. These factors may have included difficulties associated with the virtual format, given that the study had to be conducted entirely online due to health measures implemented during the pandemic. Frequent technical problems with the internet connection and students' difficulty adapting to this context may also have contributed to the limited impact.

While Cadime et al. (2022) suggest that remote online interventions could address reading difficulties, our results with the DHH population do not support this. It is possible that the virtual format used in this case was not suitable for the reading support needs of our participants, which were considerable.

Another aspect in which our programme differs from the interventions conducted by Valdés-Coronel et al. (2020) is group size. While Valdés-Coronel's version was implemented with groups of six to ten children, in the present study we used pairs. In smaller groups, it may be more difficult for novel strategies to emerge in the debate, particularly if the group is not sufficiently diverse.

Thanks to our multiple-case methodology, however, we can analyse the different cases separately and speculatively propose a hypothesis that explains the differences observed in the response to the intervention. Student 2 was the only participant to show any degree of improvement. She had very low scores for both oral comprehension and receptive vocabulary. She showed severe difficulty in the word reading and narrative text comprehension tests, achieving a better score in the pseudoword reading test. She also

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

demonstrated poor reading efficiency. Prior to the intervention, her knowledge of reading strategies was limited. These weaknesses all indicated a significant need for reading support. Nevertheless, her fluid reasoning scores were average and clearly exceeded her reading and oral skills. She also performed better than the other participants in the knowledge of elements of a text or reading material. This suggests that this student's improvement may be due to her non-verbal cognitive skills enabling her to reason and benefit more from the intervention despite her poor initial level. Her high level of knowledge about the elements of a text also suggests that she may have had broader and earlier exposure to reading.

Students 1, 3 and 4 demonstrated higher levels of oral comprehension than Student 2, although their scores were still low (they had a similar receptive vocabulary). Students 1 and 4 performed poorly in the word reading and narrative text comprehension tests, achieving a higher score in the pseudoword reading test. Student 3 experienced slight difficulties in word and pseudoword reading accuracy. Their reading efficiency score was low or very low, leaving room for improvement. All participants had limited knowledge of reading strategies and poor metacognitive skills (except Student 4). Based on the same reasoning applied to Student 2, it is possible that Students 1 and 4's poor non-verbal cognitive skills made it difficult for them to follow the programme's activities, which require relatively high levels of self-regulation and reflection on reading. A minimum level of ability may be required for this type of task to be completed successfully within a small number of sessions, as in the present study.

Other differences between students who may have benefited from the programme (Student 2) and those who did not may lie in their hearing and linguistic profiles. Student 2 had profound hearing loss and used LSE consistently as her main language in all contexts, having been immersed in it since birth. The other students combined LSE with oral language, but had not mastered either communication system and used both inconsistently. Combining a good level of non-verbal cognitive skills with consistent use of a language (LSE in this case) could positively impact this girl's ability to solve relatively complex tasks that require self-regulation and introspection, as previously indicated. Andrew et al. (2014) reported that proficient signers had better sentence comprehension, and similar positive results for signers in

text comprehension and academic performance have been reported in the literature (Hrastinski & Wilbur, 2016). It would have been interesting to include measurements of LSE since previous studies have found a correlation between sign language proficiency and improved reading skills (Ausbrooks & Gentry, 2014; Cormier et al., 2012; Novogrodsky et al., 2014; Rudner et al., 2015). Unfortunately, this study did not include such measurements. The early use of hearing aids or the degree of hearing loss were not found to be determinants that would justify the differences obtained between participants, in line with the findings of previous studies (Harris et al., 2017).

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



Investigaciones Sobre Lectura (ISL) | 2025

Authors' contribution: Conceptualization, DS, IRRO; methodology, DS, IRRO; analysis statistic, DS, MOG; research, DS, IRRO, MOG, RJR, ASC; preparation of the original manuscript, MOG, DS, IRRO; revision and edition, IRRO

Funding: This work was supported by the Consejería de Economía y Conocimiento. Junta de Andalucía (Spain), via its Proyectos I+D+i FEDER Andalucía 2014–2020 [grant number US-1264792].

Note: In memory of our colleague Juan José Navarro Hidalgo, a lecturer in the Department of Developmental Psychology and Education at the University of Seville.

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

REFERENCES

- Akçakaya, H., & Ergül, C. (2022). Online Multi-Component Cognitive Strategy Instruction for Cochlear Implant Users: Reading Comprehension. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. <https://doi.org/10.1093/deafed/enac017>
- Alegria, J., Domínguez, A. B., Van Der Straten, P., & D. Gutiérrez, A. (2009). ¿Cómo leen los sordos adultos? La estrategia de palabras clave. *Revista de Logopedia Foniatría y Audiología*, 29(3), 195–206. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(09\)70028-2](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(09)70028-2)
- Andrew, K. N., Hoshoooley, J., & Joannis, M. F. (2014). Sign Language Ability in Young Deaf Signers Predicts Comprehension of Written Sentences in English. *PLoS ONE*, 9(2), e89994. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089994>
- Antia, S., Lederberg, A., Easterbrooks, S., Schick, B., Branum-Martin, L., Connor, C., & Webb, M.-Y. L. (2020). Language and Reading Progress of Young Deaf and Hard-of-Hearing Children. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 25(3), 334–350. <https://doi.org/10.1093/deafed/enz050>
- Ausbrooks, M. M., & Gentry, M. A. (2014). Exploring Linguistic Interdependence between American Sign Language and English through Correlational and Multiple Regression Analyses of the Abilities of Biliterate Deaf Adults. *International Journal of English Linguistics*, 4(1). <https://doi.org/10.5539/ijel.v4n1p1>
- Banner, A., & Wang, Y. (2011). An analysis of the reading strategies used by adult and student deaf readers. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(1), 2–23. <https://doi.org/10.1093/deafed/enq027>
- Benedict, K. M., Rivera, M. C., & Antia, S. D. (2015). Instruction in Metacognitive Strategies to Increase Deaf and Hard-of-Hearing Students' Reading Comprehension. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 20(1), 1–15. <https://doi.org/10.1093/DEAFED/ENU026>
- Berkeley, S., & Riccomini, P. J. (2011). QRAC-the-Code. *Journal of Learning Disabilities*, 46(2), 154–165. <https://doi.org/10.1177/0022219411409412>
- Bharadwaj, S. V., & Lund, E. (2018). Comprehension Monitoring Strategy Intervention in Children with Hearing Loss: A Single Case Design Study. *Deafness & Education International*, 20(1), 3–22. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/14643154.2018.1440911>
- Cadime, I., Ribeiro, I., Cruz, J., Cosme, M. do C., Meira, D., Viana, F. L., & Santos, S. (2022). An Intervention in Reading Disabilities Using a Digital Tool During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Psychology*, 13(May), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.862383>
- Carrillo, M., & Marín, J. (2009). Prueba de Eficiencia Lectora [Reading Efficiency Test, TECLE]. In A. Cuadro, D. Costa, D. Trias, & P. Ponce de León (Eds.), *Evaluación del nivel lector. Manual técnico del test de Eficacia Lectora (TECLE)* (pp. 20–38). Prensa Médica Latinoamericana.
- Cormier, K., Schembri, A., Vinson, D., & Orfanidou, E. (2012). First language acquisition differs from second language acquisition in prelingually deaf signers: evidence from sensitivity to grammaticality judgement in British Sign Language. *Cognition*, 124(1), 50–65. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.04.003>
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E., & Arribas, D. (2007). PROLEC-R. Evaluación de los Procesos Lectores, Revisada. TEA.
- Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

- Deng, Q., & Tong, S. X. (2021). Linguistic but Not Cognitive Weaknesses in Deaf or Hard-of-Hearing Poor Comprehenders. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 26(3), 351–362. <https://doi.org/10.1093/deafed/enab006>
- Duke, N. K., & Cartwright, K. B. (2021). The Science of Reading Progresses: Communicating Advances Beyond the Simple View of Reading. *Reading Research Quarterly*, 56(S1). <https://doi.org/10.1002/rrq.411>
- Dunn, L. M., Dunn, L. M., & Arribas, D. (2006). Peabody, test de vocabulario en imágenes. TEA Ediciones.
- Gibbs, K. W. (1989). Individual differences in cognitive skills related to reading ability in the deaf. *American Annals of the Deaf*, 134(3), 214–218. <https://doi.org/10.1353/AAD.2012.0718>
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7, 6–10.
- Harris, M., Terleksi, E., & Kyle, F. E. (2017). Concurrent and Longitudinal Predictors of Reading for Deaf and Hearing Children in Primary School. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 233–242. <https://doi.org/10.1093/deafed/enw101>
- Herman, R., E. Kyle, F., & Roy, P. (2019). Literacy and Phonological Skills in Oral Deaf Children and Hearing Children With a History of Dyslexia. *Reading Research Quarterly*, 54(4), 553–575. <https://doi.org/10.1002/RRQ.244>
- Hrastinski, I., & Wilbur, R. B. (2016). Academic Achievement of Deaf and Hard-of-Hearing Students in an ASL/English Bilingual Program. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21(2), 156–170. <https://doi.org/10.1093/deafed/env072>
- Kim, Y.-S. (2015). Language and Cognitive Predictors of Text Comprehension: Evidence From Multivariate Analysis. *Child Development*, 86(1), 128–144. <https://doi.org/10.1111/cdev.12293>
- Kratochwill, T. R., & Levin, J. R. (2010). Enhancing the scientific credibility of single-case intervention research: Randomization to the rescue. *Psychological Methods*, 15(2), 124–144. <https://doi.org/10.1037/a0017736>
- Maggin, D. M., Briesch, A. M., & Chafouleas, S. M. (2013). An Application of the What Works Clearinghouse Standards for Evaluating Single-Subject Research. *Remedial and Special Education*, 34(1), 44–58. <https://doi.org/10.1177/0741932511435176>
- Mora-Roche, J., & Aguilera, A. (2016). Los patrones de movilización cognitiva: Pautas para una interacción dialógica en el aula [The cognitive mobilizing patterns: Guidelines for a dialogic interaction in the classroom]. Editorial Universidad de Sevilla.
- National Institute of Child Health and Human Development. (2000). Report of the National Reading Panel: Teaching children to read: an evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction.
- Novogrodsky, R., Caldwell-Harris, C., Fish, S., & Hoffmeister, R. J. (2014). The Development of Antonym Knowledge in American Sign Language (ASL) and Its Relationship to Reading Comprehension in English. *Language Learning*, 64(4), 749–770. <https://doi.org/10.1111/lang.12078>
- Riccomini, P. J., Berkeley, S., Neally, A., Stagliano, C., Kurz, L. A., & Brigham, F. (2019). Peer-Assisted Assessment in Reading: Two Exploratory Studies. *International Journal for Research in Learning Disabilities*, 4(1), 12–26. <http://www.iarld.com/home/the-journal-thalamus>

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

- Rodríguez-Ortiz, I.R., Saldaña, D., Moreno-Pérez, F.J. (2017). How speechreading contributes to reading in a transparent orthography: the case of Spanish deaf people. *Journal of Research in Reading*, 40(1), 75-90. doi:10.1111/1467-9817.12062
- Rodríguez-Ortiz, Isabel R., Moreno-Pérez, F. J., Saldaña, D. (2025). Reading Metacomprehension of Spanish Deaf and Hard-of-Hearing Students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 30 (1), 60-69. <https://doi.org/10.1093/jdsade/enae030>
- Rouet, J.-F. & Eme, E. (2002). The Role of Metatextual Knowledge in Text Comprehension. In: Chambres, P., Izaute, M., Marescaux, P.J. (eds) Metacognition. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1099-4_9
- Rudner, M., Andin, J., Rönnerberg, J., Heimann, M., Hermansson, A., Nelson, K., & Tjus, T. (2015). Training Literacy Skills through Sign Language. *Deafness and Education International*, 17(1), 8–18. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1179/1557069X14Y.0000000037>
- Salehomoum, M. (2022). Think-Aloud: Effect on Adolescent Deaf Students' Use of Reading Comprehension Strategies. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 28(1), 99-114. <https://doi.org/10.1093/deafed/enae037>
- Snowling, M. J., & Hulme, C. (2011). Evidence-based interventions for reading and language difficulties: creating a virtuous circle. *The British Journal of Educational Psychology*, 81 Pt 1, 1–23.
- Strassman, B. K. (1992). Deaf adolescents' metacognitive knowledge about school-related reading. *American Annals of the Deaf*, 137(4), 326–330. <https://doi.org/10.1353/aad.2012.0456>
- Strassman, B. K. (1997). Metacognition and Reading in Children Who Are Deaf: A Review of the Research. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 2(3), 140–149. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.deafed.a014320>
- Valdés-Coronel, M., Simpson, I. C., & Rodríguez-Ortiz, I. R. (2020). Una intervención en monitorización para mejorar la lectura: una experiencia con grupos grandes. In A. D. Díez & R. Gutiérrez (Eds.), *Lectura y dificultades lectoras en el siglo XXI* (pp. 363–381). Octaedro.
- Vannest, K. J., Parker, R. I., Gonen, O., & Adiguzel, T. (2016). Single Case Research: web based calculators for SCR analysis. (Version 2.0) [Web-based application]. College Station: Texas A&M University. singlecaseresearch.org
- Wang, Y., Silvestri, J. A., & Jahromi, L. B. (2018). Selected factors in reading comprehension for deaf and hearing adults: Phonological skills and metacognition. *American Annals of the Deaf*, 162(5), 445–462. <https://doi.org/10.1353/aad.2018.0003>
- Wechsler, D. (2014). Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-V). Pearson.
- Williamson, P., Carnahan, C. R., Birri, N., & Swoboda, C. (2015). Improving Comprehension of Narrative Using Character Event Maps for High School Students With Autism Spectrum Disorder. *The Journal of Special Education*, 49(1), 28–38. <https://doi.org/10.1177/0022466914521301>
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277–304). Lawrence Erlbaum.
- Worsfold, S., Mahon, M., Pimperton, H., Stevenson, J., & Kennedy, C. (2018). Predicting reading ability in teenagers who are deaf or hard of hearing: A longitudinal analysis of language and reading. *Research in Developmental Disabilities*, 77, 49–59. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.04.007>

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Zargar, E., Adams, A. M., & Connor, C. M. (2020). The relations between children's comprehension monitoring and their reading comprehension and vocabulary knowledge: an eye-movement study. *Reading and Writing*, 33(3), 511–545. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09966-3>

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Gamified Intervention Programme for Monitoring Reading Comprehension in Deaf Students. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.



Scopus®



INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA

ENG/ESP

ISSN: 2340-8665

Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos

Marta Ortiz-Gómez

<https://orcid.org/0000-0001-9569-3652>

Universidad de Sevilla, España



Reyes Juárez-Ramírez

<https://orcid.org/0000-0002-5825-2433>

Universidad Autónoma de Baja California, México



Adrián Solís-Campos

<https://orcid.org/0000-0001-9266-6966>

Universidad de Sevilla, España



David Saldaña

<https://orcid.org/0000-0002-4192-7924>

Universidad de Sevilla, España



Isabel R. Rodríguez-Ortiz

<https://orcid.org/0000-0002-2623-4310>

Universidad de Sevilla, España



<https://doi.org/10.24310/isl.20.1.2025.20424>



Recepción: 21/08/2024

Aceptación: 29/5/2025

Contacto: ireyes@us.es

Resumen: Los lectores sordos o con discapacidad auditiva (DHH) a menudo tienen dificultades para comprender lo que leen. Entre otros aspectos, las dificultades en la capacidad de monitorizar la comprensión se consideran uno de los procesos responsables de las diferencias entre lectores DHH y oyentes. Este estudio pretendió mejorar la comprensión lectora en estudiantes DHH con una intervención basada en un videojuego online centrado en la monitorización y autorregulación de la comprensión lectora. La muestra del estudio estuvo formada por cuatro estudiantes españoles DHH de 6º de Educación Primaria de un colegio especial para estudiantes DHH, con una edad media de 11,75 años y características auditivas heterogéneas. Se utilizó un diseño experimental aleatorizado de línea base múltiple. Las sesiones de línea base incluyeron solo actividades lúdicas relacionadas con la lectura, mientras que las sesiones de intervención se centraron en el entrenamiento de la monitorización y autorregulación de la comprensión lectora mediante un videojuego. Una participante que empleaba la lengua de signos española y tenía un bajo nivel de lectura, pero una buena inteligencia no verbal, se benefició de la intervención. El estudio sugiere que las intervenciones basadas en la autorregulación podrían utilizarse incluso con niños con dificultades auditivas y con poca capacidad de lectura, pero podrían requerir habilidades básicas para ser efectivas.

Palabras clave: intervención basada en videojuego, comprensión lectora, sordera, estrategias lectoras, supervisión

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos

INTRODUCCIÓN

Aunque los niños y adolescentes sordos presentan una gran variabilidad en cuanto a los resultados de lectura (Herman et al., 2019), en general sus desempeños son inferiores en comparación con sus pares oyentes (Harris et al., 2017). En la población española, una investigación de Alegría et al. (2009) encontró que los adultos sordos de su muestra, con una edad promedio de 33 años, se desempeñaban académicamente en un nivel equivalente al de 2.º a 6.º curso de educación primaria. Más recientemente, Rodríguez-Ortiz et al. (2017, 2025) también observaron, en una muestra de adolescentes españoles, que el nivel de eficiencia lectora mostrado por los adolescentes sordos era significativamente inferior al del grupo oyente de la misma edad cronológica.

Algunos autores han argumentado que esta disparidad en los resultados de lectura podría deberse al acceso limitado que tienen los estudiantes sordos al lenguaje oral o a la lengua de signos (Worsfold et al., 2018), ya que unas habilidades lingüísticas más pobres podrían afectar la comprensión (Antia et al., 2020). Este punto de partida fue destacado por Gough y Tunmer (1986) en su Modelo de Simple de la Lectura, que afirma que la comprensión lectora exitosa se produce siempre que haya una interacción efectiva entre la comprensión del lenguaje y la decodificación. Las dificultades en cualquiera de estos dos aspectos conllevarían un fracaso general en la comprensión lectora. Algunos autores han demostrado los beneficios de la exposición y el dominio de una lengua, incluso una lengua de signos, para la adquisición de la lectura en niños sordos (Hall et al., 2019).

Publicaciones más recientes han añadido a estas dimensiones el papel del lector como agente activo en la lectura (Riccomini et al., 2019). Los modelos de lectura orientados a tareas destacan el rol de la autorregulación en la lectura: el lector es el conductor de su propio proceso, interactúa con el texto, establece objetivos, define estrategias y analiza su desempeño en la tarea (Winne y Hadwin, 1998). Las características personales del lector,

como la autorregulación y el dominio metatextual, influyen en el proceso lector (Duke y Cartwright, 2021). Estos aspectos han sido escasamente explorados en estudiantes sordos (Deng y Tong, 2021).

Importancia de la monitorización en la lectura

Una de las habilidades relacionadas con la autorregulación es la monitorización, la cual permite a los lectores identificar si están comprendiendo un texto, detectar el problema que les impide hacerlo y aplicar distintas estrategias para resolver cualquier dificultad de comprensión (Zargar et al., 2020). Esta habilidad adquiere relevancia a medida que los estudiantes avanzan en su vida académica, ya que la lectura se vuelve más fluida y otras habilidades de orden superior se hacen más necesarias para afrontar textos cada vez más complejos (Berkeley y Riccomini, 2011). La evidencia respalda que una pobre comprensión está relacionada con dificultades en la monitorización de la comprensión y en la elaboración de inferencias (Kim, 2015).

Los estudiantes sordos suelen incluirse en el grupo de lectores con baja comprensión y, por lo general, necesitan ayuda para monitorear y resolver dificultades lectoras (Benedict et al., 2015), pero pocos estudios han explorado la monitorización de la comprensión lectora en esta población (Bharadwaj y Lund, 2018). Entre estos estudios, Gibbs (1989) pidió a 19 estudiantes de secundaria sordos prelocutivos y con sordera profunda, de entre 16 y 19 años, que detectaran inconsistencias internas, violaciones del conocimiento y palabras sin sentido en algunos textos. Los estudiantes sordos detectaron menos de la mitad de los problemas de comprensión que tenían, y esta habilidad se correlacionó con su nivel lector ($r(19) = .65$).

Strassman (1992) también observó, en una serie de entrevistas con 29 adolescentes sordos prelocutivos y con sordera profunda (edad promedio de 17 años), que hacían un uso escaso de estrategias lectoras durante la lectura.

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Banner y Wang (2011), en una muestra de estudiantes y adultos sordos, encontraron que solo los lectores con habilidades altas eran capaces de aplicar estrategias metacognitivas, como la monitorización de la lectura, y, en consecuencia, podían detectar sus propios errores de comprensión y usar una variedad de estrategias para corregirlos.

Más recientemente, Rodríguez-Ortiz et al. (2025) evaluaron a 25 estudiantes sordos, junto con 25 niños y adolescentes emparejados por edad cronológica y 25 emparejados por nivel lector. Los resultados revelaron que la monitorización de los estudiantes sordos era comparable a la de sus pares con el mismo nivel lector, pero inferior a la que correspondería a su edad.

En resumen, todos estos estudios sugieren que, dentro de la población sorda, la monitorización y el uso de estrategias lectoras tienden a ser inferiores en comparación con sus pares oyentes, y la importancia de estas habilidades radica en su relación positiva con la comprensión lectora (Wang et al., 2018).

Intervención basada en la monitorización de la lectura

Un metaanálisis sobre intervenciones en comprensión lectora con participantes con desarrollo típico, realizado por el National Institute of Child Health and Human Development (2000), destacó que la monitorización de la comprensión y la enseñanza de estrategias lectoras, entre otros aspectos, eran métodos eficaces para mejorar la comprensión lectora. Estos componentes también pueden trabajarse con lectores con baja comprensión (Snowling y Hulme, 2011).

En un estudio previo, Valdés-Coronel et al. (2020) implementaron con éxito una intervención basada en la propuesta de Berkeley y Riccomini (2011), que entrena la monitorización de la lectura y la generación de estrategias metacognitivas para mejorar la comprensión lectora en niños con desarrollo típico y en lectores con dificultades de comprensión.

En la población sorda, en una intervención en la que se proporcionó instrucción directa en estrategias lectoras a cuatro participantes sordos, Benedict et al. (2015) observaron que solo uno de ellos mejoró su puntuación en comprensión lectora, aunque todos comenzaron a hacer un mayor uso de estrategias lectoras. Salehomoum (2022) obtuvo resultados similares tras una instrucción explícita

en estrategias lectoras. Esta falta de efectividad podría deberse al uso de textos con un nivel de vocabulario y una demanda de decodificación que los participantes no pudieron manejar.

Dada la escasez de intervenciones exitosas dirigidas a estudiantes sordos para mejorar sus procesos metacognitivos, como la monitorización de la comprensión y las estrategias lectoras, el presente estudio aplica la intervención desarrollada por Valdés-Coronel et al. (2020), adaptada para un grupo de estudiantes sordos. A diferencia de las intervenciones implementadas por Benedict et al. (2015) y Salehomoum (2022), este enfoque entrena indirectamente las estrategias lectoras y las habilidades de monitorización fomentando que los participantes reflexionen y dialoguen sobre cómo leen los textos.

Objetivos

Nuestro estudio tiene como objetivo diseñar e implementar una intervención gamificada, en línea y computarizada, centrada en la monitorización de la comprensión para estudiantes sordos o con hipoacusia (DHH), con el fin de mejorar su comprensión lectora. Específicamente, los objetivos son evaluar:

- Si la intervención produce una mejor comprensión en los estudiantes DHH.
- Si la intervención incrementa el número de estrategias lectoras utilizadas por los estudiantes DHH.

METODOLOGÍA

Participantes

El estudio reclutó un total de nueve participantes de 5.º y 6.º curso, con edades entre 11 y 12 años, provenientes de una escuela específica para estudiantes DHH en Andalucía (España). El nivel socioeconómico de las familias era bajo y la tasa de absentismo escolar era alta. Dado que no todos los participantes pudieron realizar el número mínimo de sesiones de intervención, este estudio presenta los datos de cuatro estudiantes que recibieron al menos tres sesiones de intervención. En la escuela se utilizaban tanto el español oral como la lengua de signos española (LSE). Las Tablas

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Tabla 1. Datos descriptivos de los participantes

Participantes	Sexo	Edad	Curso	Ayudas técnicas	Pérdida auditiva	Lengua principal	Presencia de trastornos	Wisc-V				Peabody			
								FRI	VCI	DS	VIQ				
Estudiante 1	M	12	6	IC audifonos	+	Profunda	LSE lengua oral	y	-	79	59	73	55		
Estudiante 2	M	11	6	-		Profunda	LSE		-	103	21	58	55		
Estudiante 3	M	12	6	Audifonos (2)		Moderada	LSE lengua oral	y	-	91	59	-	-		
Estudiante 4	M	12	6	Audifonos (2)		Moderada	Lengua oral		DI	61	50	55	55		

Nota: M = Mujer, IC= Implante coclear, LSE= Lengua de signos española, DI= Discapacidad intelectual, FRI= Índice de razonamiento fluido, VCI= Índice de Comprensión Verbal, DS= Puntuación directa, VIQ= Cociente de inteligencia verbal.

Fuente: Elaboración propia.

Table 2. Características lectoras

Participantes	Eficiencia lectora			Metaconocimiento lector		PROLEC-R		
	Respuestas correctas (DS)	Errores (DS)	Omissiones (DS)	RS (DS)	KMTE (DS)	WR (ZS)	PR (ZS)	TC (ZS)
Estudiante 1	33	6	0	0	4	-0.31	-0.21	-2.37
Estudiante 2	10	7	0	2	5	-0.42	-4.87	-3.80
Estudiante 3	30	34	0	2	2	-1.63	-6.20	-4.16
Estudiante 4	20	10	0	1	7	-0.34	-6.80	-2.72

Nota: DS = Puntuaciones directas, RS = Estrategias lectoras, KMTE = Conocimiento de elementos metatextuales, WR = Lectura de palabras, PR = Lectura de pseudopalabras, TC = Comprensión de textos, ZS = Puntuación Z.

Fuente: Elaboración propia.

1 y 2 reflejan los principales datos descriptivos de los participantes.

Diseño

El protocolo para implementar la intervención consiste en cinco pasos que se realizan primero de forma individual (pasos 1 y 2) y luego en grupo (pasos 3, 4 y 5). Los pasos son los siguientes:

1. Se presenta al estudiante el título del texto en el que se basa la sesión y debe formular preguntas sobre él.
2. Luego, leerá el texto en silencio.
3. Después, debe responder (con un sí o un no) si las preguntas formuladas al inicio pueden responderse con la información del texto. Si no pueden responderse, debe indicar por qué.
4. El siguiente paso consiste en señalar si hay algo en el texto que no entendió y, en caso afirmativo, reflexionar sobre por qué podría ser así y si eso es importante para una comprensión completa del texto.
5. Finalmente, se revisan las respuestas de los pasos 3 y 4, complementándolas con información del texto. También deben indicar estrategias para mejorar su comprensión del texto.

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Table 3. *Asistencia de los participantes*

Participantes	Secuencia	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	TBS	TIS	Total
Estudiante 1	2	A	A	A	A	B		B	B			4	3	7
Estudiante 2	2	A	A	A	A	B		B	B	B		4	4	8
Estudiante 3	1	A	A	A	B	B	B	B				3	4	7
Estudiante 4	1	A	A	A	B	B	B	B				3	4	7

Nota: S = Sesión, A = Sesión de línea base/control, B = Sesión de intervención, TBS = Total sesiones de línea base, TIS = Total sesiones de intervención.

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizó un diseño de aleatorización de sujeto único (SSRD, por sus siglas en inglés) entre participantes (Williamson et al., 2015). Este tipo de diseño, en el que las mediciones repetidas juegan un papel crucial para determinar la efectividad de la intervención, es común en condiciones como las del presente estudio, con una población pequeña y heterogénea (Akçakaya y Ergül, 2022).

- WISC-V. Con respecto a la quinta versión de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños (WISC-V) (Wechsler, 2014), se administraron las pruebas de semejanzas y vocabulario para evaluar la comprensión verbal, y las pruebas de matrices y balanzas para evaluar el razonamiento fluido.
- Test de eficiencia lectora (TECLE) (Carrillo & Marín, 2009)

Este test se administró para obtener una medida global de la eficiencia lectora. La puntuación máxima es de 64 puntos.

Se utilizaron los siguientes instrumentos ad hoc:

- El cuestionario de metacognición de lectura (Rouet y Eme, 2002). Se administró para explorar el conocimiento y las estrategias metatextuales. Se pide a los participantes que respondan a ocho preguntas de opción múltiple sobre las estrategias de lectura que utilizan al leer un texto (puntuación máxima: 8), que identifiquen las diferentes partes de un texto (título, párrafo..., etc.) (puntuación máxima: 7), y que relacionen diferentes partes de un documento (encabezado, glosario, etc.) con su

definición correcta (puntuación máxima: 7). La puntuación total máxima es de 22 puntos.

- Tarea criterial para evaluar el impacto de la intervención. Este test se administró para obtener el impacto de la intervención en la comprensión y el monitoreo de la lectura de los participantes. Después de cada sesión de intervención, se pidió a los participantes que leyeran individualmente un texto con características similares a los utilizados en la fase de intervención. Luego, debían responder ocho preguntas de opción múltiple (cuatro literales y cuatro inferenciales) sobre el texto y proponer estrategias para mejorar su comprensión. La puntuación fue realizada por tres evaluadores independientes que resolvieron las discrepancias por consenso. Se otorgó un punto por cada respuesta correcta a cada pregunta y por cada estrategia diferente propuesta.

Procedimiento

Los datos descriptivos se recopilaron en tres o cuatro sesiones individuales en línea de una hora de duración cada una. Las pruebas fueron realizadas por psicólogos con experiencia en estas tareas de evaluación.

La implementación de la intervención se llevó a cabo en sesiones por parejas de aproximadamente una hora cada una, al final de las cuales los estudiantes realizaron la tarea criterial.

El estudio fue diseñado para completarse en 10 semanas; sin embargo, debido al fin del año académico y el absentismo escolar, el número de sesiones recibidas

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

efectivamente por los participantes osciló entre siete y ocho (Tabla 3).

Dado que el estudio se realizó durante la pandemia de COVID-19, todas las sesiones, tanto las de línea de base como las de intervención, se llevaron a cabo en línea, utilizando Zoom. Los formadores recibieron instrucciones específicas sobre cómo interactuar con los estudiantes durante las sesiones de trabajo en equipo, aplicando una metodología que buscaba crear un ambiente activo y participativo (Mora-Roche y Aguilera, 2016).

El Comité de Ética de Investigación Biomédica de la Junta de Andalucía aprobó los procedimientos de reclutamiento y recopilación de datos, y se obtuvo el consentimiento informado y firmado de todos los participantes (o sus tutores legales) antes del inicio de las pruebas.

Integridad del tratamiento

La información sobre las sesiones se recopiló utilizando una lista de verificación de la integridad del tratamiento y registrando todas las incidencias. Dos evaluadores externos observaron un mínimo del 20% del número total de sesiones de intervención cada uno.

Línea base

Durante la fase de línea base, los participantes recibieron una intervención de control basada en tareas de animación lectora. Ésta consistió en actividades lúdicas relacionadas con libros y la lectura. Al finalizar cada una de estas sesiones de línea base, los participantes también debían completar individualmente la tarea criterial.

La duración de la fase de línea base varió para cada grupo de participantes, como es de esperar en un diseño de línea base múltiple (Kratochwill y Levin, 2010). Se crearon cuatro secuencias preestablecidas, donde "A" representa la línea base y "B" la intervención: Secuencia 1: AAABBBBBB; Secuencia 2: AAAABBBBBB; Secuencia 3: AAAAABBBBB; Secuencia 4: AAAAAABBBBB. Cada participante del grupo original fue asignado aleatoriamente a una secuencia diferente, mediante un procedimiento de generación de números aleatorios en Excel.

Intervención

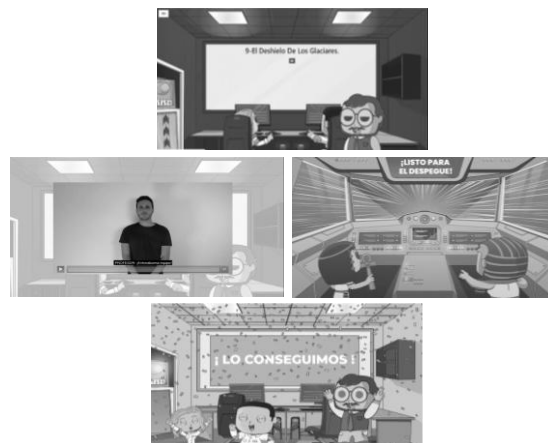
La intervención se basó en una adaptación en línea, en formato de videojuego, del entrenamiento de Valdés-Coronel et al. (2020). El videojuego se ambientaba en una serie de viajes en el tiempo a lo largo de la historia. En estos

viajes, los participantes, trabajando en parejas, debían realizar las tareas correspondientes a los pasos en los que se basaba la intervención para alcanzar una serie de puntos que los llevarían a la meta final (Figura 1).

Las instrucciones de las tareas se presentaban por escrito, en audio y en LSE (video). En ciertos momentos, las parejas debían debatir sus respuestas, con la mediación del entrenador. Esta persona coordinaba las discusiones entre los participantes con el objetivo de crear un ambiente activo y participativo, brindar atención individualizada y fomentar el pensamiento reflexivo (Mora-Roche y Aguilera, 2016), además de incentivar la participación y la calidad de las respuestas.

En las sesiones, los participantes trabajaron con textos adaptados a su nivel. La temática de estos textos era adecuada a la edad cronológica de los participantes, con un recuento de 100-160 palabras, una dificultad de Crawford de 4-4.5, y una puntuación de legibilidad promedio de 74.28. El tiempo de lectura estimado era de 5-8 minutos.

Figura 1. Escenas del videojuego



Análisis de datos

La variable independiente fue el número de sesiones de intervención a las que se asistió. Las variables dependientes de este estudio fueron el número de respuestas correctas en las preguntas de comprensión y el número de estrategias diferentes propuestas para comprender mejor el texto.

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Table 4. Impacto de la intervención sobre el número de respuestas correctas y las estrategias propuestas para mejorar la comprensión lectora en la tarea criterial de supervisión de la comprensión. Resultados de los índices de no solapamiento.

Participante	NAP (%)	Tau-U			
		Tau-U	Tau-U p	Tau-U CI 90%	Cohen d
Número de respuestas correctas					
Estudiante 1	47.92	- 0.04	0.9151	-0.685<0.601	0.34
Estudiante 2	100	100	0.0105	0.357<1	- 4.56
Estudiante 3	42.86	-0.1429	0.7324	-0.830<0.545	0.02
Estudiante 4	33.33	- 0.3333	0.425	-1<0.354	0.46
Número de estrategias					
Estudiante 1	45.83	- 0.0833	0.8312	-0.726<0.560	0.17
Estudiante 2	87.5	0.75	0.055	0.107<1	- 2.12
Estudiante 3	50	0	1	-0.687<0.687	0
Estudiante 4	42.86	- 0.1429	0.7324	-0.830<0.545	0.53

Nota: NAP= No solapamiento de todos los pares; Tau-U: Índice de no solapamiento, controlando la tendencia positiva de la línea base; Tau-U p= valor de p, CI= Intervalo de confianza.

Fuente: Elaboración propia.

Para complementar el análisis visual de los resultados, se utilizaron diferentes índices de datos de no superposición (NAP y Tau-U) para calcular el tamaño del efecto de la intervención. La combinación de estos índices complementa y proporciona más información sobre la consistencia de los resultados (Maggin et al., 2013).

Resultados

El número de respuestas correctas y estrategias propuestas en las diferentes fases de intervención de cada participante se presentan en las Figuras 2, 3, 4 y 5 para los Estudiantes 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Los diferentes índices de datos de no superposición (NAP y Tau-U) se encuentran en la Tabla 4.

El promedio ponderado del Tau-U de todos los participantes indicó un efecto no significativo de la intervención: el Tau-U fue del 16.44 % [IC 95 – 29 – 62%], $p = .48$.

Estudiante 1

El índice NAP muestra un efecto pequeño tanto para las respuestas correctas como para las estrategias (Tabla 4). La prueba Tau-U indica una ligera disminución entre fases, aunque no fue significativa. El análisis visual pareció

indicar una tendencia creciente en las puntuaciones de precisión durante la línea de base, lo cual estuvo cerca de ser significativo en el análisis Tau-U de línea de base, $.83$, $p = .08$. Un análisis Tau-U corregido para la línea de base no modificó la falta de resultados significativos entre fases.

Estudiante 2

El análisis visual mostró poca superposición entre fases, y el índice NAP indicó un tamaño del efecto grande para el número de respuestas correctas, y un tamaño del efecto medio para las estrategias (Tabla 4). El Tau-U indicó una gran mejora, significativa en el número de respuestas correctas y cercana a ser significativa en las estrategias. Sin embargo, la mejora pareció comenzar justo antes del inicio de la fase de intervención, en la sesión 3.

Estudiante 3

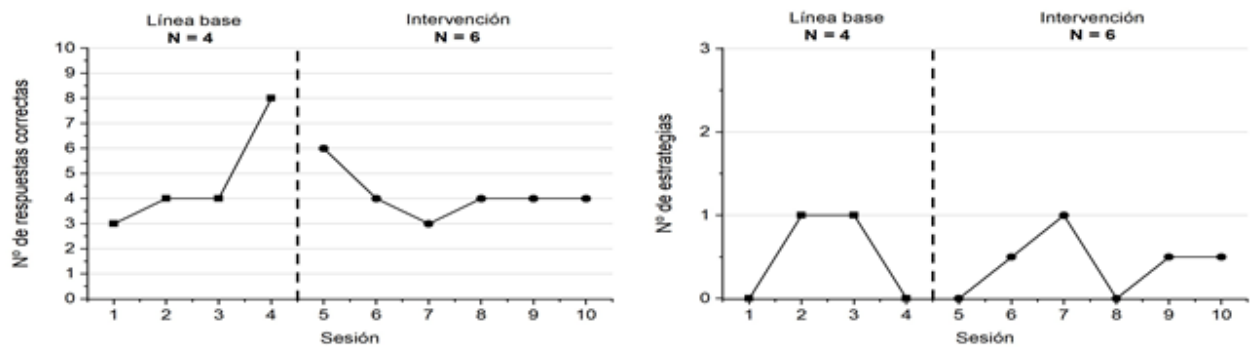
El índice NAP indicó un tamaño del efecto pequeño para el número de respuestas correctas y estrategias (Tabla 4). La prueba Tau-U señaló que la mejora no fue significativa en ninguna de las variables.

Estudiante 4

Se observó un tamaño del efecto pequeño tanto en el número de respuestas correctas como en las estrategias,

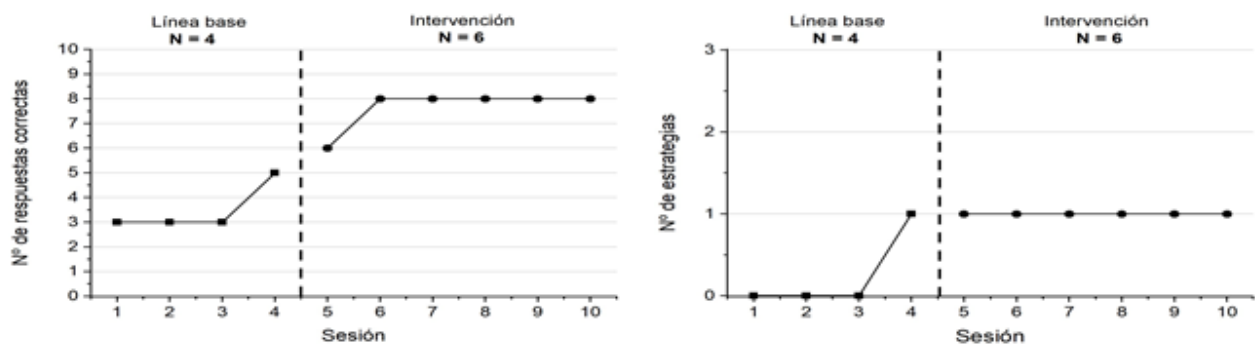
según el índice NAP (Tabla 4). La prueba Tau-U tampoco fue significativa en el caso de esta participante.

Figura 2. *Estudiante 1. Respuestas correctas y estrategias.*



Nota: La figura de la izquierda muestra el número de respuestas correctas en la comprensión lectora. La figura de la derecha ilustra el número de estrategias implementadas.

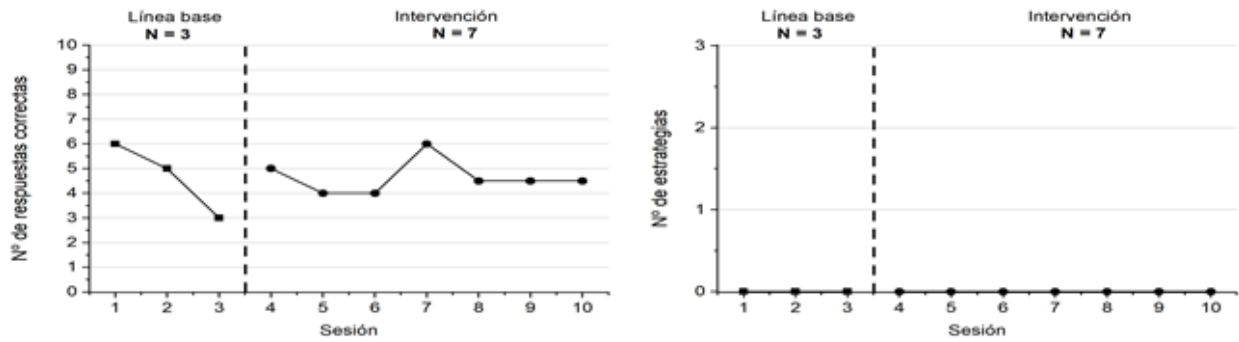
Figura 3. *Estudiante 2. Respuestas correctas y estrategias.*



Nota: La figura de la izquierda muestra el número de respuestas correctas en la comprensión lectora. La figura de la derecha ilustra el número de estrategias implementadas.

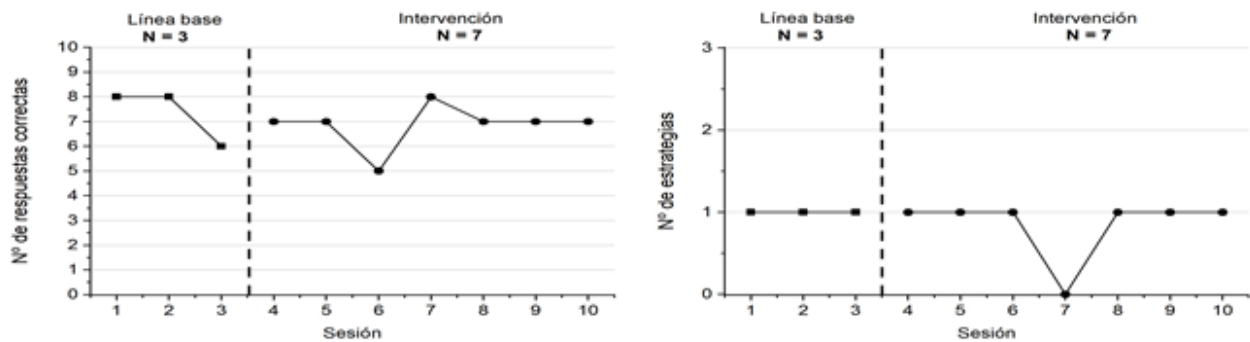
Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

Figura 4. *Estudiante 3. Respuestas correctas y estrategias.*



Nota: La figura de la izquierda muestra el número de respuestas correctas en la comprensión lectora. La figura de la derecha ilustra el número de estrategias implementadas.

Figure 5. *Estudiante 4. Respuestas correctas y estrategias.*



Nota: La figura de la izquierda muestra el número de respuestas correctas en la comprensión lectora. La figura de la derecha ilustra el número de estrategias implementadas.

CONCLUSIONES

Este estudio presenta una intervención sobre el monitoreo de la comprensión lectora, diseñada para mejorar las estrategias de detección y corrección de errores en niños sordos con bajo rendimiento en lectura. Strassman (1997) ya había señalado que la metodología utilizada en las escuelas para enseñar a leer a niños sordos no generaba los mejores beneficios, ya que se basaba simplemente en reducir la complejidad de los textos. Esta metodología no les permitía utilizar el conocimiento de las estrategias metacognitivas para solucionar las dificultades o problemas que pudieran surgir durante la lectura. Nuestra intervención buscaba ir más allá de la simplificación del texto para abordar los procesos de autorregulación de la lectura, esperando que esto, en última instancia, también mejorara la comprensión lectora.

Resultados previos respaldan la efectividad de la intervención original que se utilizó para diseñar el videojuego empleado en este estudio. El programa "QRAQ-the-Code", propuesto por Berkeley y Riccomini (2011), y su adaptación por Valdés-Coronel et al. (2020), han demostrado ser efectivos en personas con desarrollo típico y personas con dificultades de comprensión en contextos presenciales y grupales. Sin embargo, en nuestro caso, la adaptación gamificada en línea para cuatro estudiantes DHH de sexto año no pareció ser efectiva, y sus resultados variaron según las características de los participantes. Se utilizaron dos indicadores de éxito: las respuestas correctas a una tarea de comprensión lectora realizada después de cada sesión (como variable de comprensión lectora) y el número de estrategias de lectura propuestas en esa actividad (como índice de procesamiento metacognitivo).

Los análisis gráficos, los índices de no superposición y Tau indican que la intervención solo tuvo un impacto positivo en uno de los cuatro participantes y globalmente no fue efectiva. Tanto para el número de respuestas correctas como para las estrategias, en el caso de la Estudiante 2, ambos índices mostraron un gran tamaño del efecto, mientras que para el resto de los participantes, el efecto fue pequeño y no significativo.

Como se puede observar en la Figura 2, la Participante 1 no mostró ningún cambio entre las estrategias propuestas en la línea de base y las sesiones de intervención. De manera similar, la Participante 4 tampoco mostró ninguna mejora. En cuanto a la Estudiante 3, no logró obtener puntuaciones ni en las sesiones de línea de base ni en las de intervención. Sin embargo, la Estudiante 2 sí mostró una mejora en las sesiones de intervención en comparación con las sesiones de línea de base. Durante esta fase, la participante propuso "pensar" como estrategia, mientras que durante la fase de intervención propuso estrategias menos simples como "leer con atención" y otras relacionadas con la memoria como "recordar palabras".

Estos resultados son similares a los de Benedict et al. (2015) con respecto al impacto en la comprensión. Estos autores encontraron que, después de su intervención sobre monitoreo y autorregulación, aunque sus tres estudiantes sordos aumentaron sus estrategias de lectura, solo uno de ellos obtuvo mejoras en la comprensión lectora. De manera similar, Salehomoum (2022), en una muestra de cuatro participantes, observó que la comprensión lectora después de la aplicación de una intervención explícita sobre estrategias de lectura fue efectiva para la mitad de la población del estudio. Sin embargo, el uso de estrategias mejoró en variedad y frecuencia para todo el grupo.

En nuestro caso, varios factores pueden haber influido en la falta de efectividad de esta intervención en el conjunto de los participantes. Esto podría deberse a factores externos, como las dificultades asociadas con el formato virtual, ya que el estudio tuvo que realizarse completamente en línea debido a las medidas sanitarias establecidas durante la pandemia de COVID-19. Los frecuentes problemas técnicos con la conexión a internet y las dificultades de los estudiantes para adaptarse a este contexto pueden haber contribuido al impacto limitado.

Aunque Cadime et al. (2022) indican que el uso de intervenciones remotas en línea podría ser una opción para resolver las dificultades de aprendizaje en lectura, nuestros resultados con la población DHH no van en la misma línea. Es posible que el formato virtual utilizado en este caso no

fuera el más adecuado para las necesidades de apoyo a la lectura de nuestros participantes, que eran considerables.

Otro aspecto en el que nuestro programa difiere de las intervenciones realizadas por Valdés-Coronel et al. (2020) es el tamaño de los grupos. Mientras que la versión de Valdés-Coronel se implementó en grupos de 6-10 niños, en el presente estudio utilizamos parejas. En un grupo tan pequeño puede ser más difícil que surjan estrategias novedosas en el debate, especialmente si el grupo no es lo suficientemente heterogéneo.

Gracias a nuestra metodología de casos múltiples, podemos analizar los diferentes casos por separado y proponer de forma especulativa una hipótesis que explique las diferencias observadas en la respuesta a la intervención. La Estudiante 2 fue la única participante que tuvo algún grado de mejora. Ella presentaba puntuaciones muy bajas en comprensión oral y un vocabulario receptivo muy limitado. En las pruebas de lectura de palabras y comprensión de textos narrativos, mostró una precisión lectora con dificultad severa, con una mejor puntuación en la prueba de lectura de pseudopalabras. También tenía una eficiencia lectora muy pobre. Su conocimiento de estrategias de lectura antes de la intervención era escaso. Todas estas debilidades indicaban una importante necesidad de apoyo a la lectura. Sin embargo, sus puntuaciones de razonamiento fluido eran promedio, claramente por encima de sus habilidades lectoras y orales. También obtuvo una mejor puntuación en el conocimiento de los elementos de un texto o material de lectura, en comparación con el resto de los participantes. Todo esto sugiere que la mejora de esta estudiante podría deberse a que, aunque tenía un nivel inicial deficiente, sus habilidades cognitivas no verbales le permitieron razonar y beneficiarse en mayor medida de la intervención. El alto grado de conocimiento sobre los elementos de un texto también indica que podría haber estado expuesta previamente y de forma más amplia a la lectura.

Las Estudiantes 1, 3 y 4 presentaron niveles más altos de comprensión oral con respecto a la Estudiante 2, aunque estos también eran bajos (su vocabulario receptivo era similar). Las Estudiantes 1 y 4 mostraron baja precisión con dificultad severa en las pruebas de lectura de palabras y comprensión de textos narrativos, con una mejor puntuación de precisión en la prueba de lectura de pseudopalabras, mientras que la Estudiante 3 presentó ligeras dificultades en la precisión de lectura de palabras y pseudopalabras. Su puntuación de eficiencia lectora fue baja o muy baja, lo que dejaba margen para la mejora.

Todas las participantes tenían poco conocimiento de estrategias de lectura y un conocimiento metatextual pobre (excepto el Estudiante 4). En el caso de las Estudiantes 1 y 4, basándose en el mismo razonamiento que se aplicó a la Estudiante 2, es posible que sus pobres habilidades cognitivas no verbales les dificultaran seguir las actividades del programa, que son relativamente exigentes en términos de autorregulación y la capacidad de reflexionar sobre la propia actividad lectora. Puede ser necesario un punto de partida mínimo para que este tipo de tarea tenga éxito en un pequeño número de sesiones, como en el presente estudio.

Otras diferencias entre la estudiante que pudo haberse beneficiado del programa (Estudiante 2) y las que no, podrían radicar en su perfil auditivo y lingüístico. La primera presentaba una pérdida auditiva profunda y utilizaba la LSE (Lengua de Signos Española) consistentemente como su idioma principal en todos los contextos, ya que había estado inmersa en LSE desde su nacimiento. Las otras estudiantes combinaban la LSE con el lenguaje oral, pero no dominaban ninguno de los dos sistemas de comunicación y hacían un uso inconsistente de ambos.

La combinación de un buen nivel de habilidades cognitivas no verbales con un uso consistente de un idioma, en este caso la LSE, podría haber tenido un impacto positivo en la capacidad de esta niña para resolver con éxito tareas relativamente complejas que, como se indicó anteriormente, requieren cierta capacidad de autorregulación e introspección. Andrew et al. (2014) informaron que los signantes competentes presentaban una mejor comprensión de las oraciones; de manera similar, la literatura muestra resultados positivos de los signantes en la comprensión de textos y el rendimiento académico (Hrastinski y Wilbur, 2016).

Hubiera sido interesante incluir mediciones de LSE, ya que estudios previos han encontrado una correlación entre las lenguas de signos y una mejor adquisición de la lectura (Ausbrooms y Gentry, 2014; Cormier et al., 2012; Novogrodsky et al., 2014; Rudner et al., 2015). Desafortunadamente, no tenemos mediciones de este tipo en este estudio. Finalmente, no se encontró que el uso temprano de audífonos, o el grado de pérdida auditiva, fueran determinantes que justificaran las diferencias obtenidas entre los participantes, en línea con los hallazgos de estudios previos (Harris et al., 2017).

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.



Investigaciones Sobre Lectura (ISL) | 2025

Contribución de los autores:

Conceptualización, DS, IRRO; metodología, DS, IRRO; análisis estadístico, DS, MOG; investigación, DS, IRRO, MOG, RJR, ASC; preparación del manuscrito, MOG, DS, IRRO; revisión y edición, IRRO

Fondos: Este trabajo ha sido financiado por la Consejería de Economía y Conocimiento. Junta de Andalucía (España), a través de los Proyectos I+D+i FEDER Andalucía 2014–2020 [número US-1264792].

Nota: En memoria de nuestro compañero Juan José Navarro Hidalgo, profesor del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Sevilla.

REFERENCIAS

- Akçakaya, H., y Ergül, C. (2022). Online Multi-Component Cognitive Strategy Instruction for Cochlear Implant Users: Reading Comprehension. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. <https://doi.org/10.1093/deafed/enac017>
- Alegría, J., Domínguez, A. B., Van Der Straten, P., y D. Gutiérrez, A. (2009). ¿Cómo leen los sordos adultos? La estrategia de palabras clave. *Revista de Logopedia Foniatría y Audiología*, 29(3), 195–206. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(09\)70028-2](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(09)70028-2)
- Andrew, K. N., Hoshoooley, J., y Joannis, M. F. (2014). Sign Language Ability in Young Deaf Signers Predicts Comprehension of Written Sentences in English. *PLoS ONE*, 9(2), e89994. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089994>
- Antia, S., Lederberg, A., Easterbrooks, S., Schick, B., Branum-Martin, L., Connor, C., y Webb, M.-Y. L. (2020). Language and Reading Progress of Young Deaf and Hard-of-Hearing Children. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 25(3), 334–350. <https://doi.org/10.1093/deafed/enz050>
- Ausbrooks, M. M., y Gentry, M. A. (2014). Exploring Linguistic Interdependence between American Sign Language and English through Correlational and Multiple Regression Analyses of the Abilities of Biliterate Deaf Adults. *International Journal of English Linguistics*, 4(1). <https://doi.org/10.5539/ijel.v4n1p1>

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

- Banner, A., y Wang, Y. (2011). An analysis of the reading strategies used by adult and student deaf readers. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(1), 2–23. <https://doi.org/10.1093/deafed/enq027>
- Benedict, K. M., Rivera, M. C., y Antia, S. D. (2015). Instruction in Metacognitive Strategies to Increase Deaf and Hard-of-Hearing Students' Reading Comprehension. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 20(1), 1–15. <https://doi.org/10.1093/DEAFED/ENU026>
- Berkeley, S., y Riccomini, P. J. (2011). QRAC-the-Code. *Journal of Learning Disabilities*, 46(2), 154–165. <https://doi.org/10.1177/0022219411409412>
- Bharadwaj, S. V, y Lund, E. (2018). Comprehension Monitoring Strategy Intervention in Children with Hearing Loss: A Single Case Design Study. *Deafness & Education International*, 20(1), 3–22. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/14643154.2018.1440911>
- Cadime, I., Ribeiro, I., Cruz, J., Cosme, M. do C., Meira, D., Viana, F. L., y Santos, S. (2022). An Intervention in Reading Disabilities Using a Digital Tool During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Psychology*, 13(May), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.862383>
- Carrillo, M., y Marín, J. (2009). Prueba de Eficiencia Lectora [Reading Efficiency Test, TECLE]. In A. Cuadro, D. Costa, D. Trias, y P. Ponce de León (Eds.), *Evaluación del nivel lector. Manual técnico del test de Eficacia Lectora (TECLE)* (pp. 20–38). Prensa Médica Latinoamericana.
- Cormier, K., Schembri, A., Vinson, D., y Orfanidou, E. (2012). First language acquisition differs from second language acquisition in prelingually deaf signers: evidence from sensitivity to grammaticality judgement in British Sign Language. *Cognition*, 124(1), 50–65. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.04.003>
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E., y Arribas, D. (2007). PROLEC-R. Evaluación de los Procesos Lectores, Revisada. TEA.
- Deng, Q., y Tong, S. X. (2021). Linguistic but Not Cognitive Weaknesses in Deaf or Hard-of-Hearing Poor Comprehenders. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 26(3), 351–362. <https://doi.org/10.1093/deafed/enab006>
- Duke, N. K., y Cartwright, K. B. (2021). The Science of Reading Progresses: Communicating Advances Beyond the Simple View of Reading. *Reading Research Quarterly*, 56(S1). <https://doi.org/10.1002/rrq.411>
- Dunn, L. M., Dunn, L. M., y Arribas, D. (2006). Peabody, test de vocabulario en imágenes. TEA Ediciones.
- Gibbs, K. W. (1989). Individual differences in cognitive skills related to reading ability in the deaf. *American Annals of the Deaf*, 134(3), 214–218. <https://doi.org/10.1353/AAD.2012.0718>
- Gough, P. B., y Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7, 6–10.
- Harris, M., Terlektsi, E., y Kyle, F. E. (2017). Concurrent and Longitudinal Predictors of Reading for Deaf and Hearing Children in Primary School. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 233–242. <https://doi.org/10.1093/deafed/enw101>
- Herman, R., E. Kyle, F., y Roy, P. (2019). Literacy and Phonological Skills in Oral Deaf Children and Hearing Children With a History of Dyslexia. *Reading Research Quarterly*, 54(4), 553–575. <https://doi.org/10.1002/RRQ.244>
- Hrastinski, I., y Wilbur, R. B. (2016). Academic Achievement of Deaf and Hard-of-Hearing Students in an ASL/English Bilingual Program. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21(2), 156–170. <https://doi.org/10.1093/deafed/env072>
- Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

- Kim, Y.-S. (2015). Language and Cognitive Predictors of Text Comprehension: Evidence From Multivariate Analysis. *Child Development*, 86(1), 128–144. <https://doi.org/10.1111/cdev.12293>
- Kratochwill, T. R., y Levin, J. R. (2010). Enhancing the scientific credibility of single-case intervention research: Randomization to the rescue. *Psychological Methods*, 15(2), 124–144. <https://doi.org/10.1037/a0017736>
- Maggin, D. M., Briesch, A. M., y Chafouleas, S. M. (2013). An Application of the What Works Clearinghouse Standards for Evaluating Single-Subject Research. *Remedial and Special Education*, 34(1), 44–58. <https://doi.org/10.1177/0741932511435176>
- Mora-Roche, J., y Aguilera, A. (2016). Los patrones de movilización cognitiva: Pautas para una interacción dialógica en el aula [The cognitive mobilizing patterns: Guidelines for a dialogic interaction in the classroom]. Editorial Universidad de Sevilla.
- National Institute of Child Health and Human Development. (2000). Report of the National Reading Panel: Teaching children to read: an evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction.
- Novogrodsky, R., Caldwell-Harris, C., Fish, S., y Hoffmeister, R. J. (2014). The Development of Antonym Knowledge in American Sign Language (ASL) and Its Relationship to Reading Comprehension in English. *Language Learning*, 64(4), 749–770. <https://doi.org/10.1111/lang.12078>
- Riccomini, P. J., Berkeley, S., Neally, A., Stagliano, C., Kurz, L. A., y Brigham, F. (2019). Peer-Assisted Assessment in Reading: Two Exploratory Studies. *International Journal for Research in Learning Disabilities*, 4(1), 12–26. <http://www.iarld.com/home/the-journal-thalamus>
- Rodríguez-Ortiz, I.R, Saldaña, D.; Moreno-Pérez, F.J. (2017). How speechreading contributes to reading in a transparent orthography: the case of Spanish deaf people. *Journal of Research in Reading*, 40(1), 75-90. doi:10.1111/1467-9817.12062
- Rodriguez-Ortiz, Isabel R., Moreno-Pérez, F. J., Saldaña, D. (2025). Reading Metacomprehension of Spanish Deaf and Hard-of-Hearing Students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 30 (1), 60-69. <https://doi.org/10.1093/jdsade/enae030>
- Rouet, J.-F. y Eme, E. (2002). The Role of Metatextual Knowledge in Text Comprehension. In: Chambres, P., Izaute, M., Marescaux, P.J. (eds) *Metacognition*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1099-4_9
- Rudner, M., Andin, J., Rönnerberg, J., Heimann, M., Hermansson, A., Nelson, K., y Tjus, T. (2015). Training Literacy Skills through Sign Language. *Deafness and Education International*, 17(1), 8–18. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1179/1557069X14Y.0000000037>
- Salehomoum, M. (2022). Think-Aloud: Effect on Adolescent Deaf Students' Use of Reading Comprehension Strategies. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 28(1), 99-114. <https://doi.org/10.1093/deafed/enac037>
- Snowling, M. J., y Hulme, C. (2011). Evidence-based interventions for reading and language difficulties: creating a virtuous circle. *The British Journal of Educational Psychology*, 81 Pt 1, 1–23.
- Strassman, B. K. (1992). Deaf adolescents' metacognitive knowledge about school-related reading. *American Annals of the Deaf*, 137(4), 326–330. <https://doi.org/10.1353/aad.2012.0456>
- Strassman, B. K. (1997). Metacognition and Reading in Children Who Are Deaf: A Review of the Research. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 2(3), 140–149. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.deafed.a014320>

Ortiz-Gómez, Marta, Juárez-Ramírez, Reyes, Solís-Campos, Adrián, Saldaña, David, Rodríguez-Ortiz, Isabel R. (2025). Un programa de intervención gamificada para la supervisión de la comprensión lectora de estudiantes sordos. *Investigaciones Sobre Lectura*, 20(1), 125-150.

- Valdés-Coronel, M., Simpson, I. C., y Rodríguez-Ortiz, I. R. (2020). Una intervención en monitorización para mejorar la lectura: una experiencia con grupos grandes. In A. D. Díez y R. Gutiérrez (Eds.), *Lectura y dificultades lectoras en el siglo XXI* (pp. 363–381). Octaedro.
- Vannest, K. J., Parker, R. I., Gonen, O., y Adiguzel, T. (2016). Single Case Research: web based calculators for SCR analysis. (Version 2.0) [Web-based application]. College Station: Texas A&M University. singlecaseresearch.org
- Wang, Y., Silvestri, J. A., y Jahromi, L. B. (2018). Selected factors in reading comprehension for deaf and hearing adults: Phonological skills and metacognition. *American Annals of the Deaf*, 162(5), 445–462. <https://doi.org/10.1353/aad.2018.0003>
- Wechsler, D. (2014). Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-V). Pearson.
- Williamson, P., Carnahan, C. R., Birri, N., y Swoboda, C. (2015). Improving Comprehension of Narrative Using Character Event Maps for High School Students With Autism Spectrum Disorder. *The Journal of Special Education*, 49(1), 28–38. <https://doi.org/10.1177/0022466914521301>
- Winne, P. H., y Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, y A. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277–304). Lawrence Erlbaum.
- Worsfold, S., Mahon, M., Pimperton, H., Stevenson, J., y Kennedy, C. (2018). Predicting reading ability in teenagers who are deaf or hard of hearing: A longitudinal analysis of language and reading. *Research in Developmental Disabilities*, 77, 49–59. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.04.007>
- Zargar, E., Adams, A. M., y Connor, C. M. (2020). The relations between children's comprehension monitoring and their reading comprehension and vocabulary knowledge: an eye-movement study. *Reading and Writing*, 33(3), 511–545. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09966-3>