

# INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA

17(1) 2022

INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA ISL ISSN 2340-8685

Argumentación en universitarios/ Argumentation in university students .....	1
Propuesta multimodal en textos digitales para secundaria / Multimodal proposal in digital texts for secondary school .....	21
Eficacia juego digital en CL / Digital game efficiency in RC .....	40
Booktráiler para mejorar el hábito lector / Booktrailer to improve the reading habit .....	67
Hábitos lectores de futuros docentes de Educación Primaria / Reading habits of future primary school teachers .....	83



## **CONSEJO DE EDITORES/ EDITORIAL BOARD**

### **Directora/ Chief**

- Elena del Pilar Jiménez Pérez, UMA, España

### **Editor jefe/ Editor in Chief**

- Roberto Cuadros Muñoz, US, España

### **Editoras/ Editor**

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

### **Editores técnicos/ Technical editor**

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

### **Secretaría/ Secretary**

- Macarena Becerro Quero, UMA, España

### **Editores versión en inglés/ Editor English version**

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

### **Comité Editorial/ Editorial committee**

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

### **Comité Científico (Miembros)/ Scientific Committee (Committee)**

- Almudena Barrientos Báez, U. Complutense de Madrid, España
- Efrén Viramontes, E. N. Ricardo Flores Magón, México
- Marek Baran, U. de Lodz, Polonia
- Cacylia Tator, U. de Silesia, Polonia
- Leyre 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 Sabarís, U. do Minho, Portugal
- Ana Cea Álvarez, U. do Minho, Portugal
- Inmaculada Guisado Sánchez, UNEX, España
- María Auxiliadora Robles Bello, UJAEN, España
- Magdalena López Pérez, UNEX, España
- Milagrosa Parrado Collantes, UCA, España
- Paula Rivera Jurado, UCA, España
- Begoña Gómez Devís, UV, España
- Carme Rodríguez, U. de Liverpool, Reino Unido
- María de los Santos Moreno Ruiz, UJA, España
- Alba Ambrós Pallarés, UB, España
- Francisco García Marcos, UAL, España






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

### **Comité ético/ Ethics Committee**

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



## INDEXACIÓN/ INDEXING

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



### EDITAN/ Published by

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

### CONTACTO/ Contact



Apdo. 5050, 29003, Málaga  
 Edición: [isl@comprensionlectora.es](mailto:isl@comprensionlectora.es)  
 Dirección: [isl@uma.es](mailto:isl@uma.es)  
 ISSN: 2340-8685  
 © 2014-2022





# ISLL

Scopus®



## INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA

ENG/ESP

ISSN: 2340-8665

### Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance

**Susana Sánchez Castro**

<https://orcid.org/0000-0001-8728-5923>

*Universidad de Oviedo, Spain*



**María Ángeles Pascual Sevillano**

<https://orcid.org/0000-0001-6942-6198>

*Universidad de Oviedo, Spain*



<https://doi.org/10.24310/isl.vi17.14325>



**Reception:** 22/02/2022

**Acceptation:** 23/04/2022

**Contact:** [sanchezsusana@uniovi.es](mailto:sanchezsusana@uniovi.es)

#### Abstract:

The Spanish school-age population has improved significantly in reading acquisition in comparison with European partners (PIRLS, 2016). However, it is necessary to implement complementary strategies to classroom work in order to reinforce reading comprehension and increase the level achieved by pupils. In a social and educational context such as the current one, where ICT strategies are undeniably gaining prominence and emerging as an appropriate option for increasing performance and motivation, it is worth considering reinforcing those skills that are most lacking in our educational system by using quality technological resources. The aim of this study was to test the improvement of students' reading comprehension and to favour an increase in academic performance through training with the digital serious game Leobien. The intervention was carried out during 50 sessions with a sample of 153 primary school students. To measure the impact of the intervention, an initial and final assessment of the acquisition of reading comprehension was carried out, provided by the programme itself, as well as the recording of academic grades. The results show an increase in the sub-subject of reading comprehension assessed through the platform, as well as an improvement in academic grades, especially in English, Mathematics, and Spanish Language and Literature. The number of sessions and the strategy of use provide concrete guidelines for success for schools.

**Keywords:** Comprehension, Reading, ICT, Educational Software, Educational Innovation

Sánchez Castro, S. & Pascual Sevillano, M.A. (2022). Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.



# Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance

## INTRODUCTION

The 21st century educational landscape is marked by the knowledge society and the emergence of new needs, both inside and outside the classroom. The Organisation for Economic Co-operation and Development (hereafter OECD) states that students need to be able to analyse, understand, and reflect on different types of information in a variety of formats in order to participate fully in the knowledge society (OECD, 2018). In the academic sphere, these skills must be put into practice in reading literacy, which is transversal to success in all key competences and a prerequisite for adequate performance in the various areas in which a person develops.

In the knowledge society, Information and Communication Technologies (ICT) have brought about a change in the way information is transmitted and received, which implies a new shift in the skills required of learners. The migration from print to screen reading involves the implementation of new and additional reading comprehension strategies (Cromley et al., 2021).

This perspective on digital texts is also taken up by the OECD, which since 2009, has been conducting the Programme for International Student Assessment (PISA) tests in digital format, using discontinuous texts like those that young people find online (OECD, 2011). Despite this innovation, PISA tests are conservative in their approach to reading comprehension, still focusing on the basic skills of reading process and less on higher-level processing functions. The PISA conceptual framework (OECD, 2018) considers the future possibility of using complex or higher-level reading comprehension tasks as the sole source for measuring effectiveness but does not recommend this option at this stage.

In this context of digital immersion, the integration of digital resources into the teaching-learning process from the first years of schooling should be valued (Bolaño-García, 2017; Torres-Ortiz & Duarte, 2016). On the other hand, educational software favours participation, motivation and improves students' training in the creation

of different forms of learning, providing an opportunity for them to feel greater interest in getting involved in their educational process (Álvarez & Taboada, 2016; García Llorente, 2015).

Taking these data into account, it is proposed to use the advantages offered by ICT in terms of flexibility, multimodality, adaptation, and personalisation of learning processes through the application of a serious game (Leobien) to improve reading comprehension, taking the interactive reading model as a theoretical reference framework, as well as current legislation on key competences and the Primary Education curriculum.

This study follows a structure in which, firstly, the theoretical framework and justification of the proposal are presented, linking the need to improve reading comprehension and academic performance with the possibilities of ICT as a methodological strategy. Once the theoretical framework has been set out, the methodology used is presented, including a description of the participants, the instruments, the procedure, and the design and analysis of the data. Within this same section, the results of this research are presented. After the presentation of the methodological development, the discussion, and most important conclusions of the study are presented. Finally, the limitations and future lines of research are established.

## THEORETICAL FRAMEWORK

*New thinking on reading comprehension and academic performance*

Reading comprehension is not a static concept but has undergone progressive transformations from being understood as a mechanical process to one of greater complexity. From a new conception, reading comprehension is characterised as a simultaneous process of extracting and constructing meaning that requires time

and depends on cognitive functions related to contextual variables (Cadavid-Ruiz et al., 2016). Reading, as the decoding of linguistic signs, on its own does not provide this complex comprehension, and the reader must create links between the text and the surrounding reality. To achieve this goal, according to Yépez et al. (2019), the reader must take ownership of the text and to do so, must put into practise the different levels of reading: literal, inferential, and critical. This involves developing strategies that allow them to relate, establish, and use the information conveyed by the text for the elaboration of their own meanings. In addition to building a bridge between the text and the students' reality, from the perspective of the interactive model (Solé, 2012), the reader's expectations and prior knowledge play a fundamental role in the reading comprehension process.

On the other hand, this study aims to achieve an improvement in reading comprehension but also in academic performance through an indirect intervention. Academic performance in the school context is conditioned by multiple variables, including those that have to do with the person him/herself, his/her abilities, and skills (Caso-Niebla & Hernández- Guzmán, 2007). Focusing on the object of this research, it is necessary to highlight the relevance of language proficiency in students' academic performance. Language proficiency largely determines school results, as it plays an important role in the learning process (Martínez-Otero, 2009). Language comprehension is a fundamental skill for the development of human beings because of its connection with the emergence of personal, social, and academic skills and because of its role in the construction of the pillars on which all subsequent knowledge will be based (Pulido Acosta and Herrera Clavero, 2016).

Given the complexity that this new concept of reading comprehension entails and, considering the context of technological innovation in which students move, it is necessary to propose alternative teaching methodologies that are in line with both this new concept and the digital era in which they are immersed. Furthermore, before formulating a proposal, it is necessary to establish a detection of needs based on international assessments that evaluate reading comprehension.

On the one hand, in the Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) of the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), which assesses the reading comprehension of students in the fourth year of primary education, the average score of

Spanish students is 528, below the average of all participating OECD countries, which is 540 points. Despite the improvement compared to previous cycles, the results of Spanish students are still below the average of the participating countries. Moreover, the results obtained by Spanish students in the PISA tests (OECD, 2020) are less encouraging, with an average score of 477 points, significantly lower than the OECD average (487) and the European Union total (489).

The aim of this study is to make a proposal that adapts to the new context of the knowledge era and the use of digital texts, offering a well-founded response that manages to combine all the aforementioned factors, which requires a review of the digital resources aimed at improving reading comprehension in order to subsequently present the final proposal.

#### *Serious games for reading comprehension improvement*

ICTs are currently an auxiliary tool in all areas of our lives (Salgarayeva et al., 2021), and when they are used in the educational context, it is not only a matter of incorporating them in an instrumental way, but it is necessary to give them an educational use, also favouring autonomous and lifelong learning (Caerio Rodríguez et al., 2020). This makes them *Learning and Knowledge Technologies* (TAC).

Within TAC and software specifically designed for educational purposes, we find serious games, which are used as an advanced interactive learning method (Chu & Chang, 2013) and can be considered as an independent form of educational technology. Regarding previous studies on the application of digital resources to improve reading comprehension in gamified environments, there is a great heterogeneity of formats. Some studies employ an intelligent tutor that guides and models student learning. Research by Vidal-Abarca et al. (2014) used an intelligent tutoring system, TuinLEC, which adopts the theoretical framework of PISA reading literacy. The results indicated an improvement in the literacy skills of sixth grade primary school students in answering continuous and discontinuous text questions, which is a sufficient measure according to PISA to measure reading proficiency. With regard to the use of serious games to improve reading comprehension, some precedents that have shown their effectiveness are the PetitUBindig Project, designed and developed by the University of Barcelona. In a study carried out by López-Olóriz et al. (2020), improvements in reading fluency (speed and accuracy) were found after working on decoding, vocabulary, and comprehension using

Sánchez Castro, S. & Pascual Sevillano, M.A. (2022). Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.

PetitUBindig. Another serious and widely recognised literacy game is GraphoGame, developed by researchers at the University of Jyväskylä in Finland (Lyytinen et al., 2009). It has been used in the Finnish education system for more than a decade, has been implemented in more than 20 countries, and is one of the few serious games that has an emerging evidence base exploring its effectiveness (McTigue et al., 2020). This game is aimed at primary school children and allows them to work on phoneme awareness, as well as decoding letters, sounds, and early words (Thomson et al., 2020). GraphoGame has the limitation that it does not yet train sentence-level reading and reading comprehension.

This small sample of serious games shows that we are still facing an unexplored line of research as not all of them manage to satisfy the new interactive conception of reading comprehension. Moreover, there are still few serious games developed specifically for reading comprehension that consider a theoretical and legislative framework when they are designed and developed.

A phase prior to the implementation of serious games should be the evaluation of these in terms of quality standards and suitability for the educational objectives pursued. To establish the quality standards, an evaluation of educational software was carried out, taking as a reference the models created by Cuesta et al. (2014), Marqués (2002), and Pinto et al. (2017), in which pedagogical, functional, and technical characteristics are considered.

Of these models, Marqués (2002) highlights the importance of the programme being in line with the educational objectives initially set. In this case, the objective was to improve reading comprehension, and, in order to define it more clearly, the interactive model, the assessment criteria and assessable learning standards included in the Spanish legislative framework and the new contributions of the PISA and PIRLS studies were used.

In addition, another challenge for serious games is to conform to an adaptive assessment model, along the lines of those used in PISA and PIRLS (Abad et al., 2022). Serious games should include an artificial intelligence-based algorithm that adjusts to student performance and provides game learning analytics. Research in this area has focused on predicting the effect of the game on students based on their interactions and the creation of different profiles to analyse and understand their learning process (Alonso-Fernández et al., 2019). Learning analytics was identified as one of the important fields of study in order to

design serious games capable of promoting behavioural changes in the user in the Horizon 2019 report (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, 2019), which is in charge of listing the most influential educational trends of the moment (Martín del Pozo et al., 2017).

#### *The LingüisTIC project and Leobien*

Within this framework of offering proposals based on serious games that contribute to the improvement of reading comprehension in primary school students, this study is based on the use of a serious game, Leobien. This proposal is part of a larger project, the LingüisTIC project, which aims to improve competence in linguistic communication using educational software in primary school pupils (Sánchez & Pascual, 2021).

Leobien (<https://www.supertics.com/>) is a serious digital game that aims to reinforce reading comprehension and reading speed at all levels of primary education. The developers of Leobien are Supertics S.L. and it is marketed by the publishing house Edebé S.L. The publishing house establishes agreements with the Education Departments of the different autonomous communities of Spain for its implementation in educational centres, and it can also be acquired independently by schools and by families to work at home. Leobien is accessed through a web browser, is suitable for use on all types of computer media (computer, tablet, or mobile phone), and requires an internet connection. Through the web browser, the student accesses the home screen, through which he/she can start the activity session corresponding to each day.

Leobien, has been validated by the Department of Language and Literature Didactics of the Faculty of Education Sciences of the University of Granada (UGR) and, taking as a reference for the contents and the structure it includes the components of the competence in linguistic communication collected in the Order ECD/65/2015, of January 21, which describes the relationships between the competences, contents and assessment criteria for Primary Education, Compulsory Secondary Education and Baccalaureate and, on the other hand, the Primary Education curriculum included in Royal Decree 126/2014, of February 28 for the subject of Spanish Language and Literature. With regard to the theoretical basis, Leobien has been developed based on interactive models of reading comprehension, reading development, and listening comprehension at the literal, inferential and critical levels. The texts are modified according to the educational level by means of the algorithm used by the programme: in 1st

Sánchez Castro, S. & Pascual Sevillano, M.A. (2022). Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.



primary education, oral and reading comprehension is trained through explanatory, narrative, conversational, descriptive, predictive, instructive and rhetorical texts; in 2nd and 3rd Primary Education, argumentative texts are added; in 4th, 5th, and 6th primary education, pragmatic skills are added (sayings, indirect requests, ambiguous statements, lies, absurdities, irony, fantasy, and conversational patterns).

Leobien uses written texts or oral narratives in an attractive, playful, and multimodal format from the publishing house that markets them (Edebé) and which have been selected after the validation process in which information was gathered from teachers and students from a wide sample of educational centres.

The texts are contextualised in contemporary society, covering topics of global interest (sustainability, gender equality, etc.). The level of difficulty is adjusted according to successes, errors, attentional difficulties, and response time, building a learning pathway in which deficient levels will be reinforced and those in which the student performs better will be consolidated.

Students work with Leobien through daily sessions of 10-15 minutes. The work in the programmed sessions favors cognitive processes of interpretation, retention, organization, and evaluation of ideas; challenges are proposed in which the main ideas of texts must be extracted; working memory is put to the test by remembering images or texts on which questions or riddles must be solved; exercises are included in which ideas must be ordered or the meaning of what is presented must be interpreted. The motivating and reinforcing elements of Leobien consist of a system of reinforcers/rewards (designing an avatar, taking care of a virtual pet, etc.) and a narrative through which one progresses as one achieves the educational objectives.

Leobien is structured into 8 sub-subjects: attention, comprehension, letter and sentence, memory, word, sequencing, syllable, and text, and reading speed.

This study will focus on the sub-subject of comprehension, in which students work through continuous and multimodal texts. It should be noted that, although Leobien has a specific sub-subject devoted to reading comprehension, the whole programme is aimed at this objective. The structure of Leobien places work with syllables, words, sentences, and sequencing at the same level as work with texts, following the same structure as the blocks of the Primary Education curriculum for the subject of Spanish Language

and Literature. The texts are adapted to each of the grades, training oral and reading comprehension in all of them through explanatory, narrative, conversational, descriptive, predictive, instructive, and rhetorical texts. In the 4th, 5th, and 6th grades of primary, argumentative and rhetorical texts are also included.

The adaptive assessment system that Leobien uses is Learning Analytics, which generates a daily and/or weekly report for teachers (Figure 1). The report generated shows the progress of each student in each of the sub-subjects and in the two general indexes, Effectiveness (correct exercises divided by total exercises) and Performance (exercises done by the students divided by the number of exercises done by the average number of students in the same course). In this way, the teacher can always know the progress of the students by accessing their accounts.

### *Objectives*

- The general objective of this study is to test the improvement of students' reading comprehension and to favour an increase in academic performance through training with the digital serious game Leobien. In addition, the following specific objectives are proposed: To determine whether there is differential achievement in the programme and in academic grades according to gender.
- To establish the predictive power of the results obtained in the sub-subject Comprehension on students' academic grades.

## **METHODOLOGY**

### *Participants*

A non-probabilistic convenience sample was used in this study. The sample consisted of 153 students from 3rd to 6th grade in primary education from 4 schools in Gijón (Asturias). Of the total sample, 47.7% were girls (n= 73) and 52.3% were boys (n= 80). As for the distribution by year, 13.7% (n= 21) are from 3rd grade, 3.3% (n= 5) are from 4th grade, 51% (n= 78) are from 5th grade, and 32% (n= 49) are from 6th grade.

### *Instruments*

To evaluate the impact of the intervention, an initial and final quantitative assessment of reading comprehension was carried out using the data and reports provided by the



programme's own learning analytics. This evaluation follows the line of those proposed by Alonso-Fernández et al. (2019) and allows us to test predictive models of knowledge. It also follows the adaptive assessment model found in the PISA and PIRLS assessments.

Leobien as an evaluation instrument has been validated by the Department of Language and Literature Didactics of the Faculty of Education Sciences of the University of Granada (UGR). As for its reliability, it has been determined through Cronbach's alpha coefficient that the value of internal consistency was 0.95 (excellent). This indicates that Leobien shows high stability in the results when a measurement is repeated under identical conditions.

The research was carried out in the second term of the 2020-2021 academic year and was made possible through a collaboration agreement with the participating schools. The programme was applied in an integrated manner in the first part of class time in the subjects of Spanish Language and Literature by the teachers themselves, with the advice and monitoring of the researchers. The criterion for selecting the timing is based on the pilot experience carried out during the 2019-2020 academic year and on previous research, such as that of Myles et al. (2007), which shows that students' interest in ICT promotes behaviours related to academic performance, such as preparing for class work.

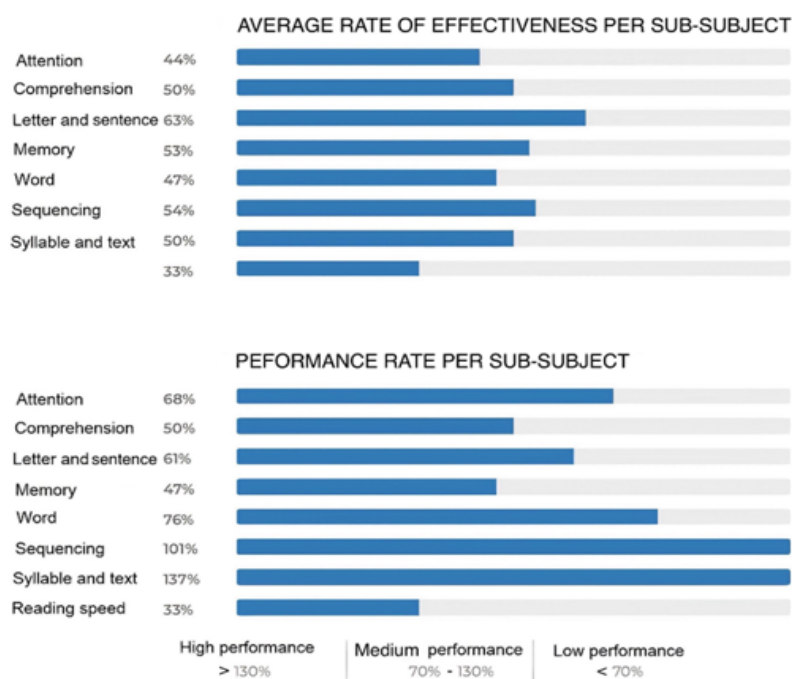
The intervention took place over 50 sessions of approximately 15-minute duration, with one session per day during the five school days of the week.

#### Data design and analysis

This research follows a multi-group quasi-experimental design with a pre- test/post-test analysis of within-group and between-group measures.

The data from the Leobien programme in the sub-subject Comprehension were analysed with the statistical programme SPSS (version 24.0). First, the Kolmogorov-Smirnov test ( $n > 50$ ) was requested to assess the normality of the data, obtaining values that indicated that the normality criterion was not met in their distribution. Subsequent analyses, therefore employed non-parametric tests. For the pretest-posttest analysis, the Wilcoxon signed-rank test was used. For those values where significant differences were detected, the effect size was calculated using Hedges' g which shows the intensity of the difference. For the interpretation of the effect size, the conventions established by Cohen (1992) are considered, which define the following cut-off points: values  $< 0.10$ : no effect; 0.10 to 0.30: small effect; 0.31 to 0.50: moderate effect;  $> 0.51$ : large effect. For between-group comparisons, the Mann-Whitney U test was used, and for correlations, Spearman's Rho.

**Figure 1**  
Standard individual monitoring report provided by Leobien



## Results

### Reading comprehension

To test the effects of using the programme on progress in the sub-subject of Comprehension, the pretest-posttest means of student scores were compared using the Wilcoxon test. Statistically significant differences were found in Comprehension, where the means of the pre-test scores (Mdn= 28; Range= 41) or the baseline student performance was lower than the means of the subsequent post-test scores for the variable (Mdn= 34; Range= 41) measured after using Leobien. The differences in means were statistically significant ( $Z = -9.056$ ;  $p < .001$ ), indicating that training with the programme resulted in significant progress in the Comprehension sub-subject.

However, it is necessary to complete these results in order to know their practical relevance, for which the effect size was calculated. The effect size is a measure of the strength of a phenomenon, in this case of the Leobien intervention, and provides an estimate of the extent of the findings obtained. The effect size calculated using Hedges'  $g$  is 0.458, close to medium according to the conventions established by Cohen (1992), which indicates that the progress or improvement obtained by the students with the use of the programme is relevant, especially considering that Comprehension is only one sub-subject of the eight worked on by Leobien. It is expected that adding the rest of the sub-subjects in subsequent analyses will substantially increase the size of the effect already obtained

### Academic qualifications

With the aim of observing progress in academic grades, we compared the pretest mean scores (final assessment of the quarter prior to the intervention) and the posttest of mean scores (final assessment corresponding to the quarter of the intervention) using the Wilcoxon signed rank test in the subjects of Natural Sciences, Social Sciences, Spanish Language and Literature, Mathematics, and English (Table 1), with the difference being statistically significant ( $p < .001$ ). A small effect size is obtained in all of them ( $g$  Hedges  $< 0.5$ ) following Cohen's conventions. The result of this analysis must be completed with the rest of the data obtained since the improvement in academic grades could be due to factors unrelated to the implementation of the project. The improvement in grades is significant, although a small effect size may indicate that there are no particularly relevant improvements (Ledesma et al., 2008).

The results regarding which subjects show the most significant progress are of more informative value if one considers the results that will be presented later regarding the correlation between Leobien scores and final academic grades. The subjects with the largest effect sizes, in decreasing order, are English, Mathematics, and Language. These subjects have shown the highest correlation values with the scores obtained by students in the subject of Comprehension as measured by the programme.

### Gender

Analysing the sub-subject Comprehension according to gender, no statistically significant differences were found between boys and girls in the mean pretest score ( $U = 2002.5$ ;  $p = .348$ ), nor in the mean post-test score ( $U = 1940$ ;  $p = .224$ ) nor in the pretest-posttest mean score difference that would indicate the gain obtained with the use of the programme ( $U = 2035$ ;  $p = .517$ ), although the median is higher in girls than in boys both in the pretest (Mdn girls= 33, Range girls= 40; Mdn boys= 28, Range boys= 41) and in the posttest (Mdn girls= 35, Range= 41; Mdn boys= 32, Range boys= 37). These results seem to indicate a slight advantage for girls in reading comprehension tasks, but it cannot be concluded that this is the case in view of the non-significant results.

In terms of academic grades, no significant differences were found between the mean scores of boys and girls in any of the subjects, neither in the pretest, nor in the posttest

In terms of academic grades, no significant differences were found between the mean scores of boys and girls in any of the subjects, neither in the pretest, nor in the posttest, nor in the pretest-posttest difference any of the subjects, neither in the pretest, nor in the posttest

In terms of academic grades, no significant differences were found between the mean scores of boys and girls in any of the subjects, neither in the pretest, nor in the posttest, nor in the pretest-posttest difference.

### Sub-subject Comprehension and Academic Grades

In order to check whether there is a relationship between the gains obtained in reading comprehension as measured by the programme and academic grades, correlations are calculated using Spearman's rho test between the final scores obtained in the sub-subject Comprehension and the final academic grades (Table 2). A positive correlation that can be categorised as small ( $g < 0.5$ ) is found between Comprehension and the results obtained in the different subjects. The subject showing

**Table 1***Pretest-posttest mean difference in academic grades, significance, and effect size*

	<b>Mdn pretest (range)</b>	<b>Mdn posttest (range)</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>	<b>g de Heges</b>
Natural Sciences	6 (8)	7 (7)	-6,867	<,001	0,323
Social Science	7 (8)	6 (7)	-6,836	<,001	0,328
Language	6 (8)	7 (7)	-7,409	<,001	0,352
Mathematics	6 (8)	6 (6)	-7,603	<,001	0,354
English	6 (8)	7 (7)	-8,671	<,001	0,413

Source: Own elaboration

the highest correlation is English ( $p < ,001$ ), followed by Language and Mathematics ( $p = ,002$ ). These results indicate that the higher the level of reading comprehension obtained through the programme, the

higher the academic performance in the different subjects observed. A more thorough examination of the program's remaining sub-subjects is required to determine whether the joint variation is higher.

It should be noted that this relationship between the variables does not necessarily imply causality. To obtain more precise information on this issue, we calculated the coefficient of determination ( $R^2$ ) between the post-test scores obtained in the programme and the final academic grades, finding a limited ability on the part of the sub-subject Leobien's Understanding to predict academic performance. The coefficient of determination would indicate the proportion of the variance of academic grades that is explained by training with the programme and is therefore expressed as a percentage.

Thus, it is obtained that Leobien's Comprehension sub-subject predicts, at a maximum value of 7.6 % of the academic performance in the subject English. The value would be similar for Language and Literature (7 %) and Mathematics (6.8 %). These values are modest but relevant considering that Comprehension is only one of the eight sub-subjects that are part of Leobien.

## DISCUSSION AND CONCLUSION

The general objective of the present research was to test the improvement in students' reading comprehension and the increase in academic performance through training with the serious game Leobien in primary education. It can be concluded, firstly, that the use of digital game-based learning leads to a significant improvement in reading comprehension as measured by the programme used. The results of the study

**Table 2***Correlations between post-test measures of academic grades and post-test scores in the sub-subject Comprehension*

		<b>Natural Sciences</b>	<b>Social Sciences</b>	<b>Language</b>	<b>Mathematics</b>	<b>English</b>
Understanding_P ost	$R_s$	,243**	,209*	,265**	,261**	,276*
	$R^2$	,059	,044	,070	,068	,076
	Sig.	0,005	0,016	0,002	0,002	0,001

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (bilateral).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (bilateral).

Source: Own elaboration

Sánchez Castro, S. & Pascual Sevillano, M.A. (2022). Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.



are consistent with those obtained in previous investigations aimed at improving reading through serious games, such as those carried out by McTigue et al. (2020), Lyytinen et al. (2009), Thomson et al. (2020), and Vidal-Abarca et al. (2014). Similarly, this study confirms the effectiveness of educational goal-oriented design (as defined by current legislation and serious game theoretical models) for the improvement of key learning competences (Clark et al., 2016; Wouters et al., 2013). Therefore, it constitutes a contribution to the line of research that seeks to determine the real effects of learning using this methodology as proposed by the Horizon 2019 report (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, 2019).

Moreover, the increase in academic performance is significant, but it cannot be concluded that it is due to the training carried out with the programme. To resolve this question, a study of the correlations and the coefficient of determination has been carried out, providing more revealing information on this issue, which is included in the conclusions of the second specific objective.

With respect to the first specific objective on whether there is a differential in achievement of the programme and in academic qualifications according to gender, no statistically significant differences are found to indicate that this is the case. These results are consistent with those obtained by Hyde (2005, 2014, in Prendes-Espinosa et al., 2020) and Wallentin (2020). Thus, the new trend towards non-differentiation based on gender in terms of language proficiency is confirmed.

Regarding the second specific objective, which included the predictive capacity of the results obtained in the sub-subject Comprehension on academic grades, positive correlations were obtained, although small, and their predictive capacity is limited, and it cannot be concluded that the increase in academic grades is due to training with the programme. As already indicated, Comprehension is part of a larger structure in Leobien, so the result obtained can be considered relevant and subject to the subsequent analysis of the rest of the sub-subjects, as well as the global indicators offered by the programme. These findings demonstrate the explanatory power that gamified educational programmes can have in relation to classroom work, which updates previous investigations and highlights the potential predictive capacity of this type of proposal in overall student performance (Duncan et al., 2007). This study provides a first attempt to use the progress data that a digital intervention incorporating learning analytics can

provide to predict future reading comprehension performance (Thomson et al., 2020).

This research has one contribution to make: it brings rigour to the process of implementing educational software in the classroom, thus contributing to the development of evidence-based education for the implementation of ICT/TAC resources. There is still little empirical research on the effectiveness of this type of intervention, and this often results in the haphazard use of educational software by schools. As Cowley et al. (2013) report, in most cases, serious games are still educational products that are purchased by schools because of an assumption of usefulness, but without empirical evidence. Additionally, it also stresses the need to start from educational objectives that guide both the design and development of serious games, as well as their implementation in the classroom, as stated by Prieto de Lope (2018) within the process of designing and developing an educational video game. Another relevant contribution of this proposal has to do with the value of adaptive assessment and the use of complex learning analytics that allow a study of the learner and adapt the learning processes to their own pace. The interactive perspective of reading comprehension cannot be understood without the personalisation of learning. The proposal manages to achieve an acceptable balance in terms of these issues, albeit with some limitations.

#### *Limitations and future lines of research*

In terms of the limitations of this research, we found restrictions to external validity due to the use of non-probability sampling and a cross-sectional design, as well as the absence of a control group.

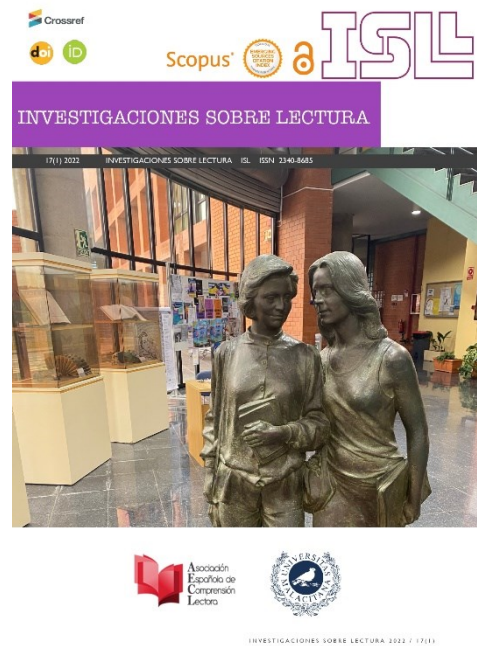
Furthermore, it is necessary to determine the impact of the different sub-subjects, as well as of the global indices used with Leobien, on the improvement of linguistic communication competence and academic grades. These limitations are being resolved through the development of ongoing research using new samples that allow for greater generalisation of the results, as well as through an analysis of the rest of the sub-subjects and global indicators offered by the educational software.

Moreover, although Leobien is in line with current regulations, international assessments and new theoretical models of reading comprehension, the incorporation of higher levels for training and assessment is still limited and, like the assessment used in PISA, it uses texts of reduced complexity that make it difficult to measure higher cognitive processing processes. However, the fact that the

programme itself includes the interactive model among its starting principles and trains cognitive processes such as working memory and attention, paves the way for possible future updates to improve this aspect. Similarly, the level of motivation for learning achieved by the students with the use of the programme should be evaluated and a comparison should be made with the level of motivation for reading printed texts in order to determine more clearly the advantages they offer.

As for future lines of research, one proposal has to do with using serious games that manage to overcome the limitations observed in this case, offering a more adequate response to the interactive model of reading comprehension using discontinuous, multimodal texts that involve the implementation of cognitive processes.

Another highly interesting proposal is oriented towards the use of learning analytics as a detector of specific educational needs at early stages of schooling, with the aim of preventing future educational difficulties which would otherwise be difficult to remedy.



“Regarding the second specific objective, which included the predictive capacity of the results obtained in the sub-subject Comprehension on academic grades, positive correlations were obtained, although small, and their predictive capacity is limited, and it cannot be concluded that the increase in academic grades is due to training with the programme. As already indicated, Comprehension is part of a larger structure in Leobien, so the result obtained can be considered relevant and subject to the subsequent analysis of the rest of the sub-subjects, as well as the global indicators offered by the programme. These findings demonstrate the explanatory power that gamified educational programmes can have in relation to classroom work, which updates previous investigations and highlights the potential predictive capacity of this type of proposal in overall student performance (Duncan et al., 2007).”

## Investigaciones Sobre Lectura (ISL) | 2022

**Authors’ contributions:** Concept, S.S., and M.A.P.; methodology, S.S., and M.A.P; data curation, S.S.; writing-preparation of the original draft S.S. All authors have read and accepted the published version of the manuscript.

**Funding:** The Teaching & Curriculum Group as sponsor was involved in the decision to submit the article for publication and supported the resources needed for the study.

**Acknowledgments:** We would like to thank the following schools in Gijón (Asturias) for their collaboration in the study: Colegio Público Miguel de Cervantes, Colegio Público Ramón de Campoamor, Colegio Público La Escuelona and C.P Federico García Lorca.

## REFERENCES

- Abad, F. J., Schames, R., Sorrel, M., Nájera, P., García-Garzón, E., Garrido, L. E. & Jiménez, M. (2022). Construyendo tests adaptativos de elección forzosa “on the fly” para la medición de la personalidad. *Papeles del Psicólogo*, 43(1), 29-35. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol.2982>
- Cuesta Suárez, H., Aguiar Perera, M. V. & Marchena Gómez, M. R. (2014). Desarrollo de los razonamientos matemático y verbal a través de las TIC: descripción de una experiencia educativa. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 46, 39–50. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.03>
- Alonso-Fernández, C., Calvo-Morata, A., Freire, M., Martínez-Ortiz, I. & Fernández-Manjón, B. (2021). Data science meets standardized game learning analytics. <https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9454134>
- Alonso-Fernández, C., Martínez-Ortiz, I., Caballero, R., Freire, M. & Fernández-Manjón, B. (2019). Predicting students’ knowledge after playing a serious game based on learning analytics data: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 350–358. <https://doi.org/10.1111/jcal.12405>
- Álvarez, G., & Taboada, M. (2016). Propuestas didácticas mediadas por tecnologías digitales para el desarrollo de competencias de lectura y escritura académicas. *Revista Guillermo de Ockham*, 14(2), 83-91. <http://dx.doi.org/10.21500/22563202.2336>
- Bolaño-García, M. (2017). Funciones de las herramientas multimedia interactivas para la enseñanza en educación preescolar. *Praxis*, 13(1). <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.2063>
- Cadavid-Ruiz, N., Quijano-Martínez, M. C., Escobar, P., Rosas, R. & Tenorio, M. (2016). Validación de una prueba computerizada de lectura inicial en niños escolares colombianos. *Ocnos: Revista de Estudios Sobre Lectura*, 15, 98–109. <https://doi.org/10.18239/ocnos>
- Caerio Rodríguez, M., Ordoñez Fernández, F. F., Callejón Chinchilla, M. D. & Castro León, E. (2020). Diseño de un instrumento de evaluación de aplicaciones digitales (Apps) que permiten desarrollar la competencia artística. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 58, 7-21. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74071>
- Caso-Niebla, J. & Hernández-Guzmán, L. (2007). Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39(3), 487-501. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80539304.pdf>
- Chu, H. C. & Chang, S. C. (2013). Developing an educational computer game for migratory bird identification based on a two-tier test approach. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 147–161. <https://doi.org/10.1007/s11423-013-9323-4>
- Clark, D.B., Tanner-Smith, E.E. & Killingsworth, S.S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122. <https://doi.org/10.3102/0034654315582065>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Cowley, B., Heikura, T. & Ravaja, N. (2013). Learning loops - interactions between guided reflection and experience-based learning in a serious game activity. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(4), 348–370. <https://doi.org/10.1111/jcal.12013>
- Cromley, J. G., Kunze, A. J. & Dane, A. P. (2021). Multi-text multi-modal reading processes and comprehension. *Learning and Instruction*, 71, 101413. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101413>
- Sánchez Castro, S. & Pascual Sevillano, M.A. (2022). Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.



- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K. & Japel, C. (2007). *School readiness and later achievement. Developmental Psychology, 43*(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- García Llorente, H. J. (2015). Multialfabetización en la sociedad del conocimiento: competencias informacionales en el sistema educativo. *Revista Lasallista de Investigación, 12*(2), 225–241. <https://doi.org/10.22507/rli.v12n2a23>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (2019). *Resumen Informe Horizon 2019*. <https://cutt.ly/HbjTkev>
- Ledesma, R., Macbeth, G. & Cortada de Kohan, N. (2008). Tamaño del efecto: revisión teórica y aplicaciones con el sistema estadístico ViSta. *Revista latinoamericana de psicología, 40*(3), 425-439. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80511493002.pdf>
- López-Olóriz, J., Pina, V., Ballesta, S., Bordoy, S. & Pérez-Zapata, L. (2020). Proyecto Petit UBinding: método de adquisición y mejora de la lectura en primero de primaria. Estudio de eficacia. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 40*(1), 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2019.06.001>
- Lyytinen, H., Erskine, J., Kujala, J., Ojanen, E. & Richardson, U. (2009). In search of a science-based application: A learning tool for reading acquisition. *Scandinavian Journal of Psychology, 50*(6), 668–675. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2009.00791.x>
- Marqués, P. R. (2002). Evaluación y selección de software educativo. *Comunicación y Pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos, 185*, 31-37. <https://bit.ly/3OjdWTc>
- Martín Del Pozo, M., García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. & Basilotta Gómez-Pablos, V. (2017). Participación educativa en el desarrollo de serious games sobre bullying y uso seguro de Internet: Caminando se hace el camino. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 3*, 13-24. <https://doi.org/10.6018/riite/2017/312881>
- Martínez-Otero Pérez, V. (2009). Diversos condicionantes del fracaso escolar en la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación, 51*, 67–85. <https://doi.org/10.35362/rie510622>
- McTigue, E. M., Solheim, O. J., Zimmer, W. K. & Uppstad, P. H. (2020). Critically Reviewing GraphoGame Across the World: Recommendations and Cautions for Research and Implementation of Computer-Assisted Instruction for Word-Reading Acquisition. *Reading Research Quarterly, 55*(1), 45–73. <https://doi.org/10.1002/rrq.256>
- Myles, B. S., Ferguson, H. & Hagiwara, T. (2007). Using a personal digital assistant to improve the recording of homework assignments by an adolescent with Asperger syndrome. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 22*(2), 96-99. <https://doi.org/10.1177/10883576070220021001>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2011). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo*. <https://bit.ly/3EpNNxs>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2018). *Marco teórico de lectura. PISA 2018*. <https://bit.ly/382nSQ7>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2020). *PISA 2018. Resultados de lectura en España*. <https://bit.ly/3EtjjKT>
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín oficial del estado, 25*, 6986-7003. <https://bit.ly/3Ok5QK1>
- Sánchez Castro, S. & Pascual Sevillano, M.A. (2022). Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance. *Investigaciones Sobre Lectura, 17*(1), 40-66.

- Pinto, M., Gómez-Camarero, C., Fernández-Ramos, A. & Doucet, A. V. (2017). Evaluareed: desarrollo de una herramienta para la evaluación de la calidad de los recursos educativos electrónicos. *Investigación bibliotecológica*, 31(72), 227-248. <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57831>
- Prendes-Espinosa, M. P., García-Tudela, P. A. & Solano-Fernández, I. M. (2020). Gender equality and ICT in the context of formal education: A systematic review. *Comunicar*, 28(63), 9–20. <https://doi.org/10.3916/c63-2020-01>
- Prieto de Lope, R. Á. (2018). Metodología de desarrollo para videojuegos educativos basada en notaciones [Tesis de doctorado, Universidad de Granada]. Depósito de investigación Universidad de Sevilla.
- Pulido Acosta, F. & Herrera Clavero, F. (2016). El miedo como predictor del rendimiento académico: el contexto pluricultural de Ceuta. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 27(2), 29. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.27.num.2.2016.17112>
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, 19349-19420. <https://bit.ly/36ppIdD>
- Salgarayeva, G. I., Iliysova, G. G., Makhanova, A. S. & Abdrayimov, R. T. (2021). The Effects of Using Digital Game Based Learning in Primary Classes with Inclusive Education. *European Journal of Contemporary Education*, 10 (2), 450-461. <https://doi.org/10.13187/ejced.2021.2.450>
- Sánchez, S. & Pascual, M. A. (2021). Proyecto LingüisTIC: impacto de la Plataforma Walinwa sobre la competencia en comunicación lingüística del alumnado en situación de desventaja sociocultural. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 61, 271–303. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.82445>
- Solé, I. (2012). Competencia lectora y aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación (OEI)*, 59, 43-61. <http://hdl.handle.net/2445/59387>
- Thomson, J. M., Foldnes, N., Uppstad, P. H., Njå, M., Solheim, O. J. y Lundetræ, K. (2020). Can children’s instructional gameplay activity be used as a predictive indicator of reading skills? *Learning and Instruction*, 68, 101348. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101348>
- Torres, P. & Granados, D. E. (2014b). Cognitive processes involved in reading comprehension in third grade of primary education. *Psicogente*, 17(32), 452–459. <https://doi.org/10.17081/psico.17.32.469>
- Torres-Ortiz, J. A. & Duarte, J. E. (2016). Los procesos pedagógicos administrativos y los aspectos socio-culturales de inclusión y tecno-pedagogía a través de las tendencias pedagógicas en educación a distancia y virtual. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 6(2), 179–190. <https://doi.org/10.19053/20278306.4606>
- Vidal-Abarca, E., Gilabert, R., Ferrer, A., Ávila, V., Martínez, T., Mañá, A., Llorens, A. C., Gil, L., Cerdán, R., Ramos, L. & Serrano, M. N. (2014). TuinLEC, un tutor inteligente para mejorar la competencia lectora. *Infancia y Aprendizaje*, 37(1), 25–56. <https://doi.org/10.1080/02103702.2014.881657>
- Wallentin, M. (2020). Gender differences in language are small but matter for disorders. En Lanzenberger, R., Kranz, G.S. y Savic, I. (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology*, 175, 81-102. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64123-6.00007-2>
- Wouters, P., Van-Nimwegen, C., Van-Oostendorp, H. & Van-der-Spek, E.D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>
- Yépez, G. M. D. P., Rodríguez, L. J. S. & Aguayo, P. Y. M. (2019). Estrategias didácticas para el afianzamiento de la comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Dominio de las Ciencias*, 5(1), 171-187. <https://bit.ly/3Ok74oB>
- Sánchez Castro, S. & Pascual Sevillano, M.A. (2022). Effectiveness of a Digital Serious Game in Improving Reading Comprehension and Academic Performance. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.



# ISLL

Scopus®



## INVESTIGACIONES SOBRE LECTURA

ENG/ESP

ISSN: 2340-8665

### Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico

**Susana Sánchez Castro**

<https://orcid.org/0000-0001-8728-5923>

*Universidad de Oviedo, España*



**María Ángeles Pascual Sevillano**

<https://orcid.org/0000-0001-6942-6198>

*Universidad de Oviedo, España*



<https://doi.org/10.24310/isl.vi17.14325>



**Recepción:** 22/02/2022

**Aceptación:** 23/04/2022

**Contacto:** [sanchezsusana@uniovi.es](mailto:sanchezsusana@uniovi.es)

#### Resumen:

La población española en edad escolar ha mejorado significativamente en la adquisición de la lectura en comparación con los socios europeos (PIRLS, 2016), sin embargo, es necesario poner en marcha estrategias complementarias al trabajo en el aula que permitan reforzar la comprensión lectora e incrementen el nivel alcanzado por el alumnado. En un contexto social y educativo como el actual, donde las estrategias TIC cobran un protagonismo innegable y se erigen como una opción adecuada para incrementar el rendimiento y la motivación, cabe plantearse reforzar aquellas competencias más deficitarias en nuestro sistema educativo utilizando recursos tecnológicos de calidad. Este estudio ha tenido como objetivo comprobar la mejora de la comprensión lectora del alumnado y favorecer el incremento en el rendimiento académico mediante el entrenamiento con el juego serio digital Leobien. La intervención se ha desarrollado durante 50 sesiones en una muestra de 153 estudiantes de Educación Primaria. Para medir el impacto de la intervención se realizó una evaluación inicial y final de la adquisición de la comprensión lectora proporcionada por el propio programa, así como el registro de las calificaciones académicas. Los resultados evidencian un incremento en la submateria de la comprensión lectora evaluada a través de la plataforma, así como una mejora en las calificaciones académicas, especialmente en Inglés, Matemáticas y Lengua Castellana y Literatura. El número de sesiones y la estrategia de uso proporcionan pautas concretas de éxito para los centros educativos.

**Palabras clave:** Comprensión, Lectura, Tecnologías de la Información y de la Comunicación, Software Educativo, Innovación Educativa.

Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.





## Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico

### INTRODUCCIÓN

El panorama educativo del S.XXI viene marcado por la sociedad del conocimiento y por la aparición de nuevas necesidades, tanto dentro como fuera del aula. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (en adelante, OCDE) señala que el alumnado ha de mostrarse competente para analizar, comprender y reflexionar sobre diferentes tipos de información y en diversos formatos para poder participar plenamente en la sociedad del conocimiento (OCDE, 2018). En el ámbito académico, estas habilidades han de ponerse en práctica en la competencia lectora, transversal para alcanzar el éxito en todas las competencias clave y requisito previo para lograr un adecuado desempeño en las diversas áreas en las que la persona se desarrolla.

En la sociedad del conocimiento, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (en adelante, TIC) han supuesto un cambio en la forma de transmitir y recibir información, lo que supone un nuevo giro en las competencias que se demandan al alumnado. La migración de la lectura impresa a la lectura en pantalla comporta la puesta en marcha de nuevas estrategias adicionales de comprensión lectora (Cromley et al., 2021).

Esta perspectiva acerca de los textos digitales es recogida también por la OCDE que, desde el año 2009, realiza las pruebas correspondientes al Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, Programme for International Student Assessment, en inglés) en formato digital, empleando textos discontinuos similares a los que los jóvenes se encuentran en la red (OCDE, 2011). A pesar de esta innovación, las pruebas PISA son conservadoras en cuanto al enfoque de comprensión lectora, centrándose aún en las habilidades básicas de los procesos de lectura y no tanto en funciones de procesamiento de nivel superior. El Marco conceptual de PISA (OCDE, 2018) tiene en cuenta la posibilidad futura de utilizar tareas complejas o de nivel superior de la comprensión lectora como única fuente para

medir la eficacia, pero por el momento no recomienda esta opción.

En este contexto de inmersión digital, debe valorarse la integración de los recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde los primeros años de escolaridad (Bolaño-García, 2017; Torres-Ortiz y Duarte, 2016). Por otro lado, el software educativo favorece la participación, la motivación y mejora la capacitación de los estudiantes en la creación de diferentes formas de aprendizaje, brindando una oportunidad para que sientan mayor interés por involucrarse en su proceso formativo (Álvarez y Taboada, 2016; García Llorente, 2015).

Teniendo en cuenta estos datos, se propone utilizar las ventajas que las TIC ofrecen en cuanto a flexibilidad, multimodalidad, adaptación y personalización de los procesos de aprendizaje a través de la aplicación de un juego serio (Leobien) para la mejora de la comprensión lectora y tomando como marco teórico de referencia el modelo interactivo de lectura, así como la legislación vigente en cuanto a competencias clave y currículo de Educación Primaria.

Este estudio sigue una estructura en la que se presenta, en primer lugar, el marco teórico y justificación de la propuesta, enlazando la necesidad de mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico con las posibilidades de las TIC como estrategia metodológica. Una vez expuesto el marco teórico, se recoge la metodología empleada, incluyendo una descripción de los participantes, los instrumentos, el procedimiento y el diseño y análisis de datos. Dentro de este mismo apartado, se presentan los resultados de esta investigación. Tras la presentación del desarrollo metodológico, se recogen la discusión y conclusiones más importantes del estudio. Por último, se establecen las limitaciones y líneas futuras de investigación.

## MARCO TEÓRICO

### *Nueva concepción de la comprensión lectora y rendimiento académico*

La comprensión lectora no es un concepto estático, sino que ha sufrido progresivas transformaciones, pasando de entenderse como un proceso mecánico a otro de mayor complejidad. Desde una nueva concepción, la comprensión lectora se caracteriza como un proceso simultáneo de extracción y construcción de significados que requiere tiempo y que depende de funciones cognitivas relacionadas con las variables contextuales (Cadavid-Ruiz et al., 2016). La lectura, en tanto decodificación de signos lingüísticos, por sí sola no ofrece esa comprensión compleja, debiendo el lector crear nexos entre el texto y la realidad que le rodea. Para alcanzar este objetivo, según Yépez et al. (2019), el lector debe apropiarse del texto y para ello debe poner en práctica los diferentes niveles de lectura: literal, inferencial y crítico. Esto supone desarrollar estrategias que permitan relacionar, establecer y utilizar la información que transmite el texto para la elaboración de los propios significados. Además de tender un puente entre el texto y la realidad del alumnado, desde la perspectiva del modelo interactivo (Solé, 2012), en los procesos de comprensión lectora, las expectativas y los conocimientos previos del lector juegan un papel fundamental.

Por otro lado, este estudio pretende lograr una mejora de la comprensión lectora pero también del rendimiento académico mediante una intervención indirecta. El rendimiento académico en el contexto escolar está condicionado por múltiples variables, entre las que se encuentran las que tienen que ver con la propia persona, sus capacidades y habilidades (Caso-Niebla y Hernández-Guzmán, 2007). Centrándonos en el objeto de esta investigación, es preciso destacar la relevancia de la competencia lingüística en el desempeño académico del alumnado. La aptitud lingüística determina en gran medida los resultados escolares, puesto que desempeña una relevante función en el proceso de aprendizaje (Martínez-Otero, 2009). La comprensión lingüística constituye una destreza fundamental para el desarrollo de los seres humanos por su conexión con la aparición de habilidades personales, sociales y académicas, y por su papel en la construcción de los pilares sobre los que se sustentarán todos los conocimientos posteriores (Pulido Acosta y Herrera Clavero, 2016).

Dada la complejidad que este nuevo concepto de comprensión lectora supone y, teniendo en cuenta el contexto de innovación tecnológica en el que los estudiantes se mueven, es preciso plantear alternativas metodológicas docentes que se ajusten, tanto a esta nueva concepción, como a la era digital en la se encuentran inmersos. Por otro lado, antes de formular una propuesta, es preciso establecer una detección de necesidades en función de las evaluaciones internacionales que evalúan la comprensión lectora.

Por un lado, en el Estudio internacional de progreso en comprensión lectora (PIRLS, Progress in International Reading Literacy Study en inglés) de la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA) que evalúa la comprensión lectora de los estudiantes de cuarto curso de Educación Primaria, el promedio de los estudiantes de España se sitúa en una puntuación de 528, por debajo del promedio del conjunto de países OCDE participantes, que presenta una media de 540 puntos. A pesar de la mejora experimentada con respecto a ciclos previos, los resultados de los estudiantes españoles siguen estando por debajo de la media de los países participantes. Por otro lado, los resultados obtenidos por los estudiantes españoles en las pruebas PISA (OCDE, 2020) son menos alentadores, siendo su puntuación media de 477 puntos, significativamente inferior a la de la media OCDE (487) y al Total de la Unión Europea (489).

Desde este estudio se pretende hacer una propuesta que se adapte al nuevo contexto de la era del conocimiento y el uso de textos digitales, ofreciendo una respuesta fundamentada y que consiga conjugar todos los citados factores, lo que requiere hacer una revisión de los recursos digitales destinados a la mejora de la comprensión lectora para, posteriormente, presentar la propuesta final.

### *Los juegos serios para la mejora de la comprensión lectora*

Las TIC constituyen actualmente una herramienta auxiliar en todos los ámbitos de nuestra vida (Salgarayeva et al., 2021) y cuando se emplean en el contexto educativo no se trata solamente de incorporarlas de manera instrumental, sino que es necesario darles un uso educativo, favoreciendo además el aprendizaje autónomo y permanente (Caerio Rodríguez et al., 2020), esto las convierte en las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (en adelante, TAC).

Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.

Dentro de las TAC y del software diseñado específicamente para propósitos educativos, nos encontramos con los juegos serios, los cuales se utilizan como un método de aprendizaje avanzado interactivo (Chu y Chang, 2013) y pueden considerarse como una forma independiente de tecnología educativa. Respecto a estudios previos acerca de la aplicación de recursos digitales para la mejora de la comprensión lectora en entornos gamificados, existe una gran heterogeneidad de formatos. Algunos estudios emplean un tutor inteligente que guía y modela el aprendizaje de los estudiantes. En una investigación realizada por Vidal-Abarca et al. (2014) se empleó un Sistema de Tutoría Inteligente, TuinLEC, que adopta el marco teórico de la competencia lectora de PISA. Los resultados indicaron una mejora en las habilidades de lectoescritura de estudiantes de sexto curso de Educación Primaria para responder preguntas de textos continuos y discontinuos, lo cual es una medida suficiente según PISA para medir la competencia lectora.

Con respecto al empleo de juegos serios para la mejora de la comprensión lectora, algunos antecedentes que han mostrado su eficacia son el Proyecto PetitUBindig, diseñado y desarrollado por la Universidad de Barcelona. En un estudio llevado a cabo por López-Olóriz et al. (2020) se comprobaron mejoras en fluidez lectora (velocidad y precisión) tras haber trabajado decodificación, vocabulario y comprensión mediante PetitUBindig. Otro juego serio con amplio reconocimiento y destinado a trabajar la alfabetización es GraphoGame, desarrollado por investigadores de la Universidad de Jyväskylä en Finlandia (Lyytinen et al., 2009). En el sistema educativo finlandés lleva utilizándose durante más de una década, se ha implementado en más de 20 países y es uno de los pocos juegos serios que tiene una base de evidencia emergente que explora su eficacia (McTigue et al., 2020). Este juego está dirigido a niños de primaria y permite trabajar la conciencia de fonemas, así como la decodificación de letras, sonidos y palabras tempranas (Thomson et al., 2020). GraphoGame presenta como limitación que aún no entrena la lectura a nivel de oraciones ni la comprensión lectora.

Esta pequeña muestra de juegos serios hace ver que aún estamos ante una línea de investigación poco explorada, pues no todos ellos consiguen satisfacer la nueva concepción interactiva de la comprensión lectora. Por otro lado, son aún escasos los juegos serios desarrollados

específicamente para la comprensión lectora y que tienen en cuenta un marco teórico y legislativo a la hora de ser diseñados y desarrollados.

Una fase previa a la implementación de juegos serios debe ser la evaluación de estos en función de estándares de calidad y adecuación a los objetivos educativos que se persiguen. Para establecer los estándares de calidad, se realizó una evaluación de software educativo tomando como referencia los modelos creados por Cuesta et al. (2014), Marqués (2002) y Pinto et al. (2017), en los que se tienen en cuenta características pedagógicas, funcionales y técnicas. De estos modelos, el de Marqués (2002) recoge la importancia de que el programa se ajuste a los objetivos educativos marcados inicialmente. En este caso, el objetivo era mejorar la comprensión lectora y, para definirlo con más claridad se utilizó el modelo interactivo, los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables recogidos en el marco legislativo español y las nuevas aportaciones recogidas por parte de los estudios PISA y PIRLS.

Por otro lado, otro reto al que deben responder los juegos serios es ajustarse a un modelo de evaluación adaptativo, al modo de los empleados en PISA y PIRLS (Abad et al., 2022). Los juegos serios deben incluir un algoritmo basado en inteligencia artificial que se ajuste al desempeño del estudiante y que ofrezca unas analíticas de aprendizaje de juego. La investigación en esta área se ha centrado en predecir el efecto del juego en los estudiantes en función de sus interacciones y la creación de diferentes perfiles para analizar y comprender su proceso de aprendizaje (Alonso-Fernández et al., 2019). En el informe Horizon 2019 (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, 2019) encargado de enumerar las tendencias educativas más influyentes del momento, se señalaba que las analíticas de aprendizaje eran uno de los campos importantes de estudio con el fin de diseñar juegos serios capaces de promover cambios de comportamiento en el usuario (Martín del Pozo et al., 2017).

#### *El proyecto LingüisTIC y Leobien*

En este marco de ofrecer propuestas basadas en juegos serios que contribuyan a la mejora de la comprensión lectora del alumnado de Educación Primaria, se presenta este estudio basado en el empleo de un juego serio, Leobien. Esta propuesta forma parte de un proyecto mayor,

Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.

el proyecto LingüisTIC, que tiene como objetivo la mejora de la competencia en comunicación lingüística a través del empleo de software educativo en alumnado de Educación Primaria (Sánchez y Pascual, 2021).

Leobien (<https://www.supertics.com/>) es un juego serio digital que persigue reforzar la comprensión y velocidad lectora en todos los niveles de Educación Primaria. Los desarrolladores de Leobien son Supertics S.L. y es comercializado por la editorial Edebé S.L. La editorial establece acuerdos con las consejerías de Educación de las diferentes comunidades autónomas de España para su implantación en los centros educativos, pudiendo adquirirse también de forma autónoma por parte de los centros escolares y por las familias para trabajar en el hogar. El acceso a Leobien tiene lugar a través de un navegador web, es adecuado para utilizarse en todo tipo de soportes informáticos (ordenador, tableta o teléfono móvil) y requiere de conexión a internet. Mediante el navegador web, el estudiante accede a la pantalla de inicio a través de la cual puede comenzar la sesión de actividades correspondiente a cada día.

Leobien, ha sido validado por el Departamento de Didáctica de la Lengua y la Literatura de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada (UGR) y, toma como referencia para los contenidos y la estructura que incluye, los componentes de la competencia en comunicación lingüística recogidos en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato y, por otro lado, el currículo de Educación Primaria recogido en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero para la asignatura de Lengua Castellana y Literatura. Con respecto al fundamento teórico, Leobien se ha desarrollado basándose en los modelos interactivos de comprensión lectora, entrenando la comprensión lectora y auditiva a nivel literal, inferencial, y crítico. Los textos se van modificando en función del nivel educativo mediante el algoritmo utilizado por el programa: en 1º de Educación Primaria se entrena la comprensión oral y lectora a través de textos explicativos, narrativos, conversacionales, descriptivos, predictivos, instructivos y retóricos; en 2º y 3º de Educación Primaria se añaden los textos argumentativos; en 4º, 5º y 6º de Educación Primaria se añaden las habilidades pragmáticas (refranes, peticiones

indirectas, enunciados ambiguos, mentiras, absurdos, ironía, fantasía y patrones conversacionales).

Leobien utiliza textos escritos o narraciones orales en un formato atractivo y lúdico y de carácter multimodal, procedentes de la editorial que los comercializa (Edebé) y que han sido seleccionados tras el proceso de validación en el que se recabó información de docentes y estudiantes de una muestra amplia de centros educativos. Los textos se encuentran contextualizados en la sociedad actual, recogiendo temáticas de interés global (sostenibilidad, igualdad de género, etc.). El nivel de dificultad se va ajustando en función de los aciertos, errores, dificultades atencionales y tiempo de respuesta, construyendo una ruta de aprendizaje propia en la que se reforzarán los niveles deficitarios y se consolidarán aquellos en los que el estudiante tenga un mejor desempeño.

Los estudiantes trabajan con Leobien a través de sesiones diarias de 10-15 minutos. El trabajo en las sesiones programadas favorece procesos cognitivos de interpretación, retención, organización y valoración de ideas: se proponen retos en los que se han de extraer las ideas principales de textos; la memoria operativa se pone a prueba mediante el recuerdo de imágenes o textos sobre los que posteriormente hay que resolver preguntas o acertijos; se incluyen ejercicios en los que se han de ordenar ideas o interpretar el sentido de lo que se presenta. El elemento motivador y reforzante de Leobien consiste en un sistema de refuerzos/premios (diseño de un avatar, cuidado de una mascota virtual, etc.) y una narrativa por la que se va avanzando a medida que se logran los objetivos educativos.

Leobien se estructura en 8 submaterias: Atención, Comprensión, Letra y Frase, Memoria, Palabra, Secuenciación, Sílabas y Texto y Velocidad Lectora. Este estudio se centrará en la submateria Comprensión, en la que el alumnado trabaja a través de textos continuos y multimodales. Es preciso recoger que, aunque Leobien dispone de una submateria específica dedicada a la comprensión lectora, el programa de forma global está destinado a ese objetivo. La estructura de Leobien sitúa al mismo nivel que el trabajo con los textos, el trabajo con las sílabas, palabras, frases y secuenciación, siguiendo la misma estructuración que los bloques del currículo de Educación Primaria para la asignatura de Lengua Castellana y Literatura. Los textos están ajustados a cada uno de los cursos, entrenándose en todos ellos la

Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.



comprensión oral y lectora a través de textos explicativos, narrativos, conversacionales, descriptivos, predictivos, instructivos y retóricos. En 4º, 5º y 6º de Primaria se incorporan además los textos argumentativos y retóricos.

El sistema de evaluación adaptativo que Leobien utiliza son las analíticas de aprendizaje, que generan diaria y/o semanalmente un informe para los docentes (Figura 1). En el informe generado se recoge el progreso de cada estudiante en cada una de las submaterias y en los dos índices generales, Efectividad (ejercicios correctos divididos entre ejercicios totales) y Rendimiento (ejercicios hechos por los alumnos dividido entre nº de ejercicios que hace la media de los alumnos en ese mismo curso). De esta forma, el docente puede conocer el progreso del alumnado en todo momento accediendo desde la cuenta de profesor.

### Objetivos

El objetivo general de este estudio es comprobar la mejora de la comprensión lectora del alumnado y favorecer el

incremento en el rendimiento académico mediante el entrenamiento con el juego serio digital Leobien. Además, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Determinar si existe un aprovechamiento diferencial del programa y en las calificaciones académicas en función del género.
- Establecer la capacidad de predicción de los resultados obtenidos en la submateria Comprensión sobre las calificaciones académicas de los estudiantes.

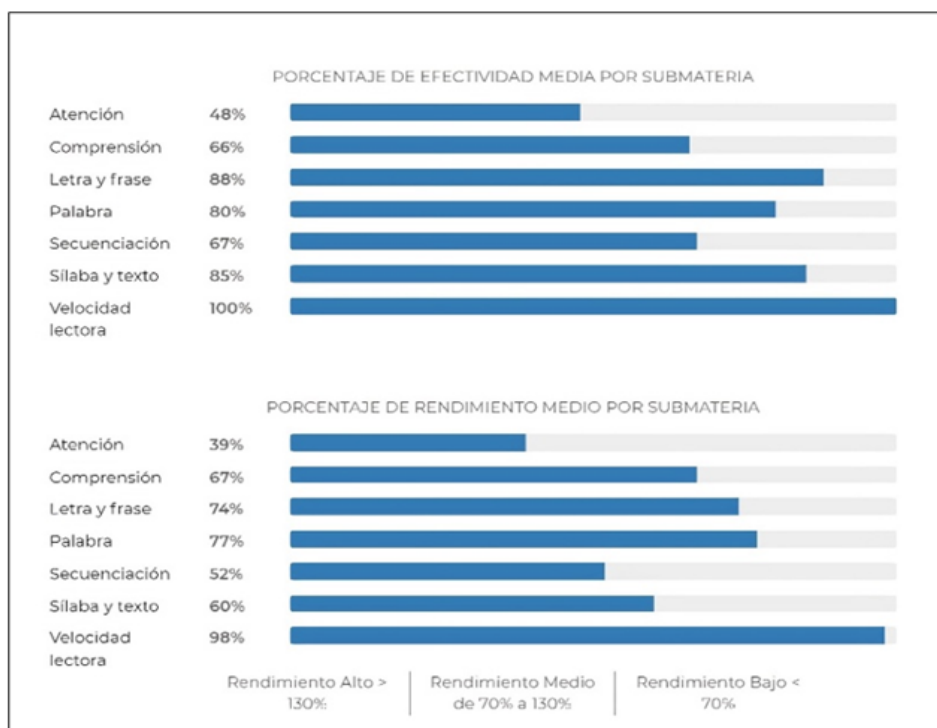
## METODOLOGÍA

### Participantes

En este estudio se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra está compuesta por 153 estudiantes de 3º a 6º curso de Educación Primaria pertenecientes a 4 centros educativos

**Figura 1**

*Informe tipo de seguimiento individual proporcionado por Leobien*



Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.

de Gijón (Asturias). Del total de la muestra, el 47,7% son niñas (n= 73) y el 52,3% son niños (n= 80). En cuanto a la distribución por curso, el 13,7% (n= 21) son de 3º, el 3,3% (n= 5) son de 4º, el 51% (n= 78) son de 5º y el 32% (n= 49) son de 6º.

### *Instrumentos*

Para evaluar la repercusión de la intervención se llevó a cabo una evaluación cuantitativa inicial y final de la comprensión lectora a través de los datos e informes proporcionados por las analíticas de aprendizaje del propio programa. Esta evaluación sigue la línea de las propuestas por Alonso-Fernández et al. (2019) y permite probar modelos de predicción del conocimiento. También sigue el modelo de evaluación adaptativa recogido en las evaluaciones PISA y PIRLS.

Leobien como instrumento de evaluación ha sido validado por el Departamento de Didáctica de la Lengua y la Literatura de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada (UGR). En cuanto a su fiabilidad, se ha determinado a través del coeficiente alfa de Cronbach, que el valor de la consistencia interna era de 0.95 (excelente). Esto indica que Leobien muestra una alta estabilidad en los resultados cuando se repite una medición en condiciones idénticas.

La investigación se desarrolló en el segundo trimestre del curso 2020-2021 y pudo llevarse a cabo mediante un acuerdo de colaboración con los centros educativos participantes. El programa se aplicó de forma integrada en la primera parte del tiempo de clase de la asignatura de Lengua castellana y Literatura por parte de los propios docentes, con el asesoramiento y seguimiento de las investigadoras. El criterio de selección del momento temporal se basa en la experiencia de pilotaje llevada a cabo durante el curso 2019-2020 y en investigaciones previas como la de Myles et al. (2007), en la que se recoge que el interés de los estudiantes por las TIC promueve conductas relacionadas con el rendimiento académico, como prepararse para el trabajo en clase. La intervención se desarrolló a lo largo de 50 sesiones de aproximadamente 15 minutos de duración, a razón de una sesión diaria durante los cinco días lectivos de la semana.

### *Diseño y análisis de datos*

Esta investigación sigue un diseño cuasi experimental multigrupo con análisis de medidas intragrupo e intergrupo mediante pretest/postest.

Los datos obtenidos a través del programa Leobien en la submateria Comprensión fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS (versión 24.0). En primer lugar, se solicitó la prueba de Kolmogorov-Smirnov ( $n > 50$ ) para valorar la normalidad de los datos, obteniéndose valores que señalaban que no se cumplía el criterio de normalidad en su distribución. Por tanto, en los análisis subsiguientes se emplearon pruebas no paramétricas. Para el análisis pretest-postest se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon. En aquellos valores en los que se detectaron diferencias significativas se calculó el tamaño del efecto mediante  $g$  de Hedges que muestra la intensidad de la diferencia. Para la interpretación del tamaño del efecto se tienen en cuenta las convenciones establecidas por Cohen (1992) que definen los siguientes puntos de corte: valores  $< 0,10$ : sin efecto;  $0,10$  a  $0,30$ : efecto pequeño;  $0,31$  a  $0,50$ : efecto moderado;  $> 0,51$ : efecto grande. Con respecto a la comparación entre grupos, se utilizó la  $U$  de Mann-Whitney y para las correlaciones  $Rho$  de Spearman.

### *Resultados*

#### *Comprensión lectora*

Para comprobar los efectos de la utilización del programa sobre el progreso en la submateria de Comprensión, se compararon las medias pretest-postest de las puntuaciones obtenidas por el alumnado mediante la prueba de Wilcoxon. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en Comprensión, donde las medias de las puntuaciones del pretest ( $Mdn= 28$ ; Rango= 41) o el punto de partida del desempeño del alumnado fue inferior a la media de las posteriores puntuaciones postest de la variable ( $Mdn= 34$ ; Rango= 41) medidas tras la utilización de Leobien. Las diferencias entre medias fueron estadísticamente significativas ( $Z= -9,056$ ;  $p<,001$ ), lo que indica un progreso importante en la submateria de Comprensión gracias al entrenamiento con el programa.

Sin embargo, es necesario completar estos resultados para conocer la relevancia práctica que poseen, para lo que se calculó el tamaño del efecto. El tamaño del efecto es una medida de la fuerza de un fenómeno, en este caso de la

intervención con Leobien, y permite ofrecer una estimación del alcance de los hallazgos obtenidos. El tamaño del efecto calculado mediante “g” de Hedges es de 0,458, cercano a medio siguiendo las convenciones establecidas por Cohen (1992), lo que indica que el progreso o la mejoría obtenida por el alumnado con el uso del programa es relevante, especialmente teniendo en cuenta que Comprensión constituye solamente una submateria de las ocho trabajadas por Leobien. Se espera que añadir en posteriores análisis el resto de las submaterias suponga un aumento sustancial al tamaño del efecto ya obtenido.

### Calificaciones académicas

Con el objetivo de observar el progreso en las calificaciones académicas, se compara la media pretest de las puntuaciones (evaluación final del trimestre anterior a la intervención) y la media posttest de las puntuaciones (evaluación final correspondiente al trimestre de la intervención) mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon en las materias de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas e Inglés (Tabla 1), resultando esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < .001$ ). Se obtiene un tamaño del efecto pequeño en todas ellas ( $g \text{ Hedges} < 0,5$ ) siguiendo las convenciones de Cohen. El resultado de este análisis ha de ser completado con el resto de los datos obtenidos, puesto que la mejora en las calificaciones académicas podría deberse a factores ajenos a la implementación del proyecto. La mejora en las calificaciones es significativa, aunque un tamaño del efecto pequeño puede indicar que no hay mejoras especialmente relevantes (Ledesma et al., 2008).

Los resultados acerca de cuáles son las asignaturas en las que se produce un avance más significativo poseen un valor informativo de más peso si se tienen en cuenta los resultados que se presentarán posteriormente respecto a la correlación entre las puntuaciones obtenidas en Leobien y las calificaciones académicas finales. Las asignaturas en las que el tamaño del efecto es mayor, siguiendo un orden decreciente, son: Inglés, Matemáticas y Lengua. Estas materias son las que han mostrado unos valores más elevados de correlación con las puntuaciones obtenidas por el alumnado en la materia de Comprensión medida a través del programa.

### Género

Analizando la submateria Comprensión en función del género no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre niños y niñas ni en la puntuación media pretest ( $U = 2002,5$ ;  $p = ,348$ ), ni en la puntuación media posttest ( $U = 1940$ ;  $p = ,224$ ) ni en la diferencia en puntuación media pretest-posttest que indicaría la ganancia obtenida con la utilización del programa ( $U = 2035$ ;  $p = ,517$ ), si bien la mediana es superior en las niñas que en los niños tanto en el pretest (Mdn niñas= 33, Rango niñas= 40; Mdn niños= 28, Rango niños= 41) como en el posttest (Mdn niñas= 35, Rango= 41; Mdn niños= 32, Rango niños= 37). Estos resultados parecen indicar una ligera ventaja de las niñas en tareas de comprensión lectora, pero no se puede concluir que sea así a la vista de los resultados no significativos.

En cuanto a las calificaciones académicas no se encuentran diferencias significativas entre las medias de las puntuaciones entre niños y niñas en ninguna de las

**Tabla 1**

*Diferencia de medias pretest-posttest en las calificaciones académicas, significación y tamaño del efecto*

	Mdn pretest (rango)	Mdn posttest (rango)	Z	p	g de Hedges
C. Naturales	6 (8)	7 (7)	-6,867	<,001	0,323
C. Sociales	7 (8)	6 (7)	-6,836	<,001	0,328
Lengua	6 (8)	7 (7)	-7,409	<,001	0,352
Matemáticas	6 (8)	6 (6)	-7,603	<,001	0,354
Inglés	6 (8)	7 (7)	-8,671	<,001	0,413

Fuente: Elaboración propia.

Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.

asignaturas ni en el pretest, ni en el postest ni en la diferencia pretest-postest.

### *Submateria Comprensión y calificaciones académicas*

Con el objetivo de comprobar si existe relación entre las ganancias obtenidas en comprensión lectora medida por el programa y las calificaciones académicas, se calculan las correlaciones mediante la prueba Rho de Spearman entre las puntuaciones finales obtenidas en la submateria Comprensión y las calificaciones académicas finales (Tabla 2). Se encuentra una correlación positiva que se puede categorizar como pequeña ( $g < 0,5$ ) entre Comprensión y los resultados obtenidos en las diferentes materias. La asignatura que muestra una correlación mayor es Inglés ( $p < ,001$ ), seguida de Lengua y Matemáticas ( $p = ,002$ ).

Estos resultados indican que, a mayor nivel de comprensión lectora obtenida a través del programa, mayor rendimiento académico en las diferentes materias que se han observado. Un tamaño del efecto pequeño orienta a tomar estos resultados con cautela, precisándose realizar nuevos análisis en los que se incluyan el resto de las submaterias incluidas en el programa con objeto de comprobar si la variación conjunta es superior.

Es preciso matizar que esta relación entre las variables no implica necesariamente causalidad. Para obtener una información más precisa acerca de esta cuestión, se ha calculado el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) entre las puntuaciones postest obtenidas en el programa y las

calificaciones académicas finales, encontrándose una capacidad limitada por parte de la submateria Comprensión de Leobien para predecir el rendimiento académico. El coeficiente de determinación indicaría la proporción de la varianza de las calificaciones académicas que es explicada por el entrenamiento con el programa, por lo que se expresa en porcentaje. De esta forma, se obtiene que la submateria Comprensión de Leobien predice en un valor máximo un 7,6 % del rendimiento académico en la materia de Inglés. El valor sería similar para Lengua y Literatura (7 %) y para Matemáticas (6,8 %). Se trata de valores modestos pero relevantes si se tiene en cuenta que Comprensión es solo una de las ocho submaterias que forman parte de Leobien.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El objetivo general de la presente investigación era comprobar la mejora en la comprensión lectora del alumnado y el incremento en el rendimiento académico mediante el entrenamiento con el juego serio Leobien en Educación Primaria. Se puede concluir, en primer lugar, que el uso del aprendizaje basado en juegos digitales supone una mejora relevante en la comprensión lectora medida a través del programa utilizado. Los resultados del estudio son consistentes con los obtenidos en investigaciones previas destinadas a la mejora de la lectura a través de juegos serios como las llevadas a cabo por McTigue et al. (2020), Lyytinen et al. (2009), Thomson et al. (2020) y Vidal-Abarca et al. (2014). Por otro lado, en

**Tabla 2**

*Correlaciones entre las medidas postest de las calificaciones académicas y las puntuaciones postest en la submateria de Comprensión*

		<b>Ciencias Naturales</b>	<b>Ciencias Sociales</b>	<b>Lengua</b>	<b>Matemáticas</b>	<b>Inglés</b>
Comprensión_Post	$R_s$	,243**	,209*	,265**	,261**	,276**
	$R^2$	,059	,044	,070	,068	,076
	Sig.	0,005	0,016	0,002	0,002	0,001

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.



este estudio se confirma la eficacia del diseño orientado a objetivos educativos (definidos por la legislación vigente y los modelos teóricos de los juegos serios) para la mejora de competencias clave en el aprendizaje (Clark et al., 2016; Wouters et al., 2013). Por lo tanto, constituye una aportación a la línea de investigación que busca determinar los efectos reales sobre el aprendizaje a través del empleo de esta metodología conforme a lo propuesto por el informe Horizon 2019 (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, 2019).

Por otro lado, el incremento en el rendimiento académico es significativo, pero no se puede concluir que se deba al entrenamiento llevado a cabo con el programa. Para solventar esta cuestión se ha realizado el estudio de las correlaciones y del coeficiente de determinación, aportando una información más reveladora acerca de esta cuestión, lo que se recoge en las conclusiones del segundo objetivo específico.

Con respecto al primer objetivo específico acerca de si existe un aprovechamiento diferencial del programa y en las calificaciones académicas en función del género, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas que indiquen que esto es así. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Hyde (2005, 2014, en Prendes-Espinosa et al., 2020) y Wallentin (2020). De esta forma, se confirma la nueva tendencia hacia la no diferenciación en función del género en cuanto a la competencia en comunicación lingüística.

En cuanto al segundo objetivo específico planteado que recogía la capacidad de predicción de los resultados obtenidos en la submateria Comprensión sobre las calificaciones académicas, se obtienen correlaciones positivas, aunque pequeñas, siendo su capacidad de predicción limitada y no pudiendo concluir que el incremento en las calificaciones académicas se deba al entrenamiento con el programa. Como ya se ha indicado, Comprensión forma parte de una estructura mayor en Leobien, por lo que el resultado obtenido puede considerarse relevante y supeditado al análisis posterior del resto de submaterias, así como de los indicadores globales que el programa ofrece. Estos datos dan cuenta de la fuerza explicativa que los programas educativos basados en gamificación pueden tener respecto al trabajo que se desarrolla en las aulas, lo que actualiza investigaciones previas y pone de relieve la posible capacidad predictiva de

este tipo de propuestas en el rendimiento general del alumnado (Duncan et al., 2007). Este estudio proporciona un primer intento de utilizar los datos de progreso que puede proporcionar una intervención digital que incorpore analíticas de aprendizaje para predecir el desempeño futuro en comprensión lectora (Thomson et al., 2020).

Una aportación de esta investigación es dotar de rigor al proceso de implementación de software educativo en las aulas, contribuyendo al desarrollo de una Educación basada en la evidencia para la implementación de los recursos TIC/TAC. Son aún escasas las investigaciones en las que se realiza un estudio empírico acerca de la eficacia de este tipo de intervenciones y esto, a menudo, tiene como consecuencia un empleo azaroso del software educativo por parte de los centros. Tal y como recogen Cowley et al. (2013), en la mayoría de los casos los juegos serios siguen siendo productos educativos que son comprados por las escuelas bajo una presunción de utilidad, pero sin evidencia empírica. Por otro lado, se incide también en la necesidad de partir de unos objetivos educativos que guíen, tanto el diseño y desarrollo de juegos serios, como su implementación en el aula, tal y como recoge Prieto de Lope (2018) dentro del proceso del diseño y desarrollo de un videojuego educativo. Otra aportación relevante de esta propuesta tiene que ver con la puesta en valor de la evaluación adaptativa y la utilización de analíticas de aprendizaje complejas que permiten hacer un estudio del aprendiz y adaptar los procesos de aprendizaje a su propio ritmo. No se puede entender la perspectiva interactiva de la comprensión lectora sin una personalización del aprendizaje. La propuesta realizada consigue alcanzar un equilibrio aceptable en cuanto a estas cuestiones planteadas, aunque con algunas limitaciones.

#### *Limitaciones y futuras líneas de investigación*

En cuanto a las limitaciones de esta investigación nos encontramos restricciones a la validez externa debidas al empleo de un muestreo no probabilístico y un diseño transversal, así como la ausencia de un grupo control. Por otro lado, se requiere determinar el impacto de las diferentes submaterias, así como de los índices globales que se trabajan con Leobien sobre la mejora de la competencia en comunicación lingüística y sobre las calificaciones académicas. Estas limitaciones se están resolviendo a través del desarrollo de investigaciones en curso en las que se utilizan nuevas muestras que permiten

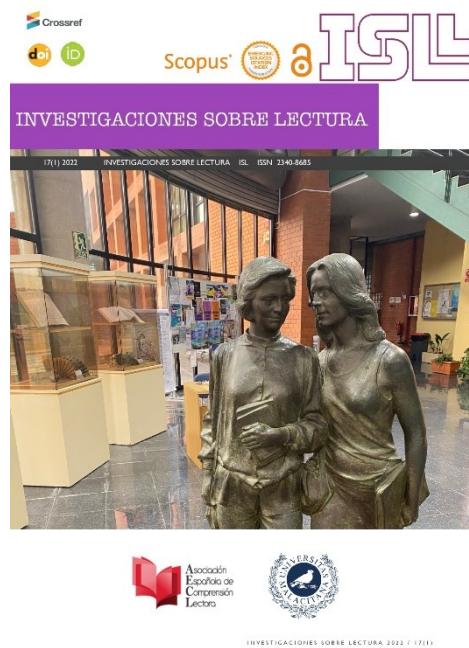
una mayor generalización de los resultados, así como mediante un análisis del resto de submaterias e indicadores globales que ofrece el software educativo.

Por otro lado, aunque Leobien se ajusta a la normativa vigente, a las evaluaciones internacionales y a los nuevos modelos teóricos sobre la comprensión lectora, la incorporación de niveles superiores para su entrenamiento y evaluación aún es limitada y, al igual que la evaluación utilizada en PISA, emplea textos de complejidad reducida que dificultan medir procesos superiores de procesamiento cognitivo. Sin embargo, el hecho de que el propio programa recoja entre sus principios de partida el modelo interactivo y entrene procesos cognitivos como la memoria operativa y la atención abre el camino hacia posibles actualizaciones futuras en las que se mejore este aspecto. Por otro lado, se debe evaluar el nivel de motivación para el aprendizaje alcanzado por el alumnado con el uso del programa y establecer una comparativa con el nivel de motivación ante la lectura de textos impresos con el fin de determinar de forma más clara las ventajas que estos ofrecen.

En cuanto a las líneas de investigación futuras, una propuesta tiene que ver con emplear juegos serios que consigan superar las limitaciones que se han visto en este caso, ofreciendo una respuesta más adecuada al modelo interactivo de comprensión lectora mediante el empleo de textos discontinuos, multimodales y que supongan la puesta en marcha de procesos cognitivos.

Otra propuesta de alto interés se orienta hacia la utilización de las analíticas de aprendizaje como detectores de necesidades educativas específicas en etapas precoces de la escolarización, con el objetivo de prevenir futuras dificultades educativas que, de otro modo, serían difícilmente subsanables.

“Una aportación de esta investigación es dotar de rigor al proceso de implementación de software educativo en las aulas, contribuyendo al desarrollo de una Educación basada en la evidencia para la implementación de los recursos TIC/TAC.”



## Investigaciones Sobre Lectura (ISL) | 2022

**Contribución de los autores:** Conceptualización, SS, MAP; metodología, SS, MAP; análisis estadístico, SS; investigación, SS, MAP; preparación del manuscrito, SS; revisión y edición, SS.

**Fondos:** El grupo de investigación Teaching & Curriculum Group como patrocinador participó en la decisión de someter el artículo para su publicación y brindó su apoyo con los recursos necesarios para el estudio.

**Agradecimientos:** Agradecemos la colaboración de los centros educativos de Gijón (Asturias) participantes en el estudio: C.P. Miguel de Cervantes, C.P. Ramón de Campoamor, C.P. La Escuelona y C.P. Federico García Lorca.

Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.

## REFERENCIAS

- Abad, F. J., Schames, R., Sorrel, M., Nájera, P., García-Garzón, E., Garrido, L. E. y Jiménez, M. (2022). Construyendo tests adaptativos de elección forzosa “on the fly” para la medición de la personalidad. *Papeles del Psicólogo*, 43(1), 29-35. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol.2982>
- Cuesta Suárez, H., Aguiar Perera, M. V. y Marchena Gómez, M. R. (2014). Desarrollo de los razonamientos matemático y verbal a través de las TIC: descripción de una experiencia educativa. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 46, 39–50. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.03>
- Alonso-Fernández, C., Calvo-Morata, A., Freire, M., Martínez-Ortiz, I. y Fernández-Manjón, B. (2021). Data science meets standardized game learning analytics. <https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9454134>
- Alonso-Fernández, C., Martínez-Ortiz, I., Caballero, R., Freire, M. y Fernández-Manjón, B. (2019). Predicting students’ knowledge after playing a serious game based on learning analytics data: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 350–358. <https://doi.org/10.1111/jcal.12405>
- Álvarez, G., y Taboada, M. (2016). Propuestas didácticas mediadas por tecnologías digitales para el desarrollo de competencias de lectura y escritura académicas. *Revista Guillermo de Ockham*, 14(2), 83-91. <http://dx.doi.org/10.21500/22563202.2336>
- Bolaño-García, M. (2017). Funciones de las herramientas multimedia interactivas para la enseñanza en educación preescolar. *Praxis*, 13(1). <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.2063>
- Cadavid-Ruiz, N., Quijano-Martínez, M. C., Escobar, P., Rosas, R. y Tenorio, M. (2016). Validación de una prueba computerizada de lectura inicial en niños escolares colombianos. *Ocnos: Revista de Estudios Sobre Lectura*, 15, 98–109. <https://doi.org/10.18239/ocnos>
- Caerio Rodríguez, M., Ordoñez Fernández, F. F., Callejón Chinchilla, M. D. y Castro León, E. (2020). Diseño de un instrumento de evaluación de aplicaciones digitales (Apps) que permiten desarrollar la competencia artística. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 58, 7-21. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74071>
- Caso-Niebla, J. y Hernández-Guzmán, L. (2007). Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39(3), 487-501. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80539304.pdf>
- Chu, H. C. y Chang, S. C. (2013). Developing an educational computer game for migratory bird identification based on a two-tier test approach. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 147–161. <https://doi.org/10.1007/s11423-013-9323-4>
- Clark, D.B., Tanner-Smith, E.E. y Killingsworth, S.S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122. <https://doi.org/10.3102/0034654315582065>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Cowley, B., Heikura, T. y Ravaja, N. (2013). Learning loops - interactions between guided reflection and experience-based learning in a serious game activity. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(4), 348–370. <https://doi.org/10.1111/jcal.12013>
- Cromley, J. G., Kunze, A. J. y Dane, A. P. (2021). Multi-text multi-modal reading processes and comprehension. *Learning and Instruction*, 71, 101413. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101413>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K. y Japel, C. (2007). *School readiness and later achievement. Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.

- García Llorente, H. J. (2015). Multialfabetización en la sociedad del conocimiento: competencias informacionales en el sistema educativo. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 225–241. <https://doi.org/10.22507/rli.v12n2a23>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (2019). *Resumen Informe Horizon 2019*. <https://cutt.ly/HbjTkev>
- Ledesma, R., Macbeth, G. y Cortada de Kohan, N. (2008). Tamaño del efecto: revisión teórica y aplicaciones con el sistema estadístico ViSta. *Revista latinoamericana de psicología*, 40(3), 425-439. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80511493002.pdf>
- López-Olóriz, J., Pina, V., Ballesta, S., Bordoy, S. y Pérez-Zapata, L. (2020). Proyecto Petit UBinding: método de adquisición y mejora de la lectura en primero de primaria. Estudio de eficacia. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 40(1), 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2019.06.001>
- Lyytinen, H., Erskine, J., Kujala, J., Ojanen, E. y Richardson, U. (2009). In search of a science-based application: A learning tool for reading acquisition. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50(6), 668–675. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2009.00791.x>
- Marqués, P. R. (2002). Evaluación y selección de software educativo. *Comunicación y Pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 185, 31-37. <https://bit.ly/3OjdWTc>
- Martín Del Pozo, M., García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. y Basilotta Gómez-Pablos, V. (2017). Participación educativa en el desarrollo de serious games sobre bullying y uso seguro de Internet: Caminando se hace el camino. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 3, 13-24. <https://doi.org/10.6018/riite/2017/312881>
- Martínez-Otero Pérez, V. (2009). Diversos condicionantes del fracaso escolar en la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51, 67–85. <https://doi.org/10.35362/rie510622>
- McTigue, E. M., Solheim, O. J., Zimmer, W. K. y Uppstad, P. H. (2020). Critically Reviewing GraphoGame Across the World: Recommendations and Cautions for Research and Implementation of Computer-Assisted Instruction for Word-Reading Acquisition. *Reading Research Quarterly*, 55(1), 45–73. <https://doi.org/10.1002/rq.256>
- Myles, B. S., Ferguson, H. y Hagiwara, T. (2007). Using a personal digital assistant to improve the recording of homework assignments by an adolescent with Asperger syndrome. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 22(2), 96-99. <https://doi.org/10.1177/10883576070220021001>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2011). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo*. <https://bit.ly/3EpNNxs>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2018). *Marco teórico de lectura. PISA 2018*. <https://bit.ly/382nSQ7>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2020). *PISA 2018. Resultados de lectura en España*. <https://bit.ly/3EtjjKT>
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín oficial del estado*, 25, 6986-7003. <https://bit.ly/3Ok5QK1>
- Pinto, M., Gómez-Camarero, C., Fernández-Ramos, A. y Doucet, A. V. (2017). Evaluareed: desarrollo de una herramienta para la evaluación de la calidad de los recursos educativos electrónicos. *Investigación bibliotecológica*, 31(72), 227-248. <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57831>
- Prendes-Espinosa, M. P., García-Tudela, P. A. y Solano-Fernández, I. M. (2020). Gender equality and ICT in the context of formal education: A systematic review. *Comunicar*, 28(63), 9–20. <https://doi.org/10.3916/c63-2020-01>
- Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.



- Prieto de Lope, R. Á. (2018). Metodología de desarrollo para videojuegos educativos basada en notaciones [Tesis de doctorado, Universidad de Granada]. Depósito de investigación Universidad de Sevilla.
- Pulido Acosta, F. y Herrera Clavero, F. (2016). El miedo como predictor del rendimiento académico: el contexto pluricultural de Ceuta. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 27(2), 29. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.27.num.2.2016.17112>
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, 19349-19420. <https://bit.ly/36ppIdD>
- Salgarayeva, G. I., Iliysova, G. G., Makhanova, A. S. y Abdrayimov, R. T. (2021). The Effects of Using Digital Game Based Learning in Primary Classes with Inclusive Education. *European Journal of Contemporary Education*, 10 (2), 450-461. <https://doi.org/10.13187/ejced.2021.2.450>
- Sánchez, S. y Pascual, M. A. (2021). Proyecto LingüisTIC: impacto de la Plataforma Walinwa sobre la competencia en comunicación lingüística del alumnado en situación de desventaja sociocultural. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 61, 271–303. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.82445>
- Solé, I. (2012). Competencia lectora y aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación (OEI)*, 59, 43-61. <http://hdl.handle.net/2445/59387>
- Thomson, J. M., Foldnes, N., Uppstad, P. H., Njå, M., Solheim, O. J. y Lundetræ, K. (2020). Can children’s instructional gameplay activity be used as a predictive indicator of reading skills? *Learning and Instruction*, 68, 101348. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101348>
- Torres, P. y Granados, D. E. (2014b). Cognitive processes involved in reading comprehension in third grade of primary education. *Psicogente*, 17(32), 452–459. <https://doi.org/10.17081/psico.17.32.469>
- Torres-Ortiz, J. A. y Duarte, J. E. (2016). Los procesos pedagógicos administrativos y los aspectos socio-culturales de inclusión y tecno-pedagogía a través de las tendencias pedagógicas en educación a distancia y virtual. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 6(2), 179–190. <https://doi.org/10.19053/20278306.4606>
- Vidal-Abarca, E., Gilabert, R., Ferrer, A., Ávila, V., Martínez, T., Mañá, A., Llorens, A. C., Gil, L., Cerdán, R., Ramos, L. y Serrano, M. N. (2014). TuinLEC, un tutor inteligente para mejorar la competencia lectora. *Infancia y Aprendizaje*, 37(1), 25–56. <https://doi.org/10.1080/02103702.2014.881657>
- Wallentin, M. (2020). Gender differences in language are small but matter for disorders. En Lanzenberger, R., Kranz, G.S. y Savic, I. (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology*, 175, 81-102. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64123-6.00007-2>
- Wouters, P., Van-Nimwegen, C., Van-Oostendorp, H. y Van-der-Spek, E.D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>
- Yépez, G. M. D. P., Rodríguez, L. J. S. y Aguayo, P. Y. M. (2019). Estrategias didácticas para el afianzamiento de la comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Dominio de las Ciencias*, 5(1), 171-187. <https://bit.ly/3Ok74oB>

Sánchez Castro, S. y Pascual Sevillano, M.A. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 40-66.